MANUALE DI RIPARAZIONE

Motori serie 12LD477-2, cod. 1-5302-623

12 LD 477/2

1ª Edizione

LOMBARDINI SERVICE

ENTE COMPILATORE TECO/ATL	COD. LIBRO	MODELLO N°	DATA EMISSIONE	REVISIONE 00 DATA	VISTO	
	1-5302-623	50905	08-03	01.08.2003		1

PREMESSA

Abbiamo cercato di fare il possibile per dare informazioni tecniche accurate e aggiornate all'interno di questo manuale. Lo sviluppo dei motori Lombardini è tuttavia continuo, pertanto le informazioni contenute all'interno di questa pubblicazione sono soggette a variazioni senza obbligo di preavviso.

Le informazioni qui riportate sono di proprietà esclusiva della Lombardini. Pertanto non sono permesse riproduzioni o ristampe nè parziali nè totali senza il permesso espresso della Lombardini.

Le informazioni presentate in questo manuale presuppongono che:

1- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini siano adeguatamente addestrate ed attrezzate per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;

2- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini posseggano un'adeguata manualità e gli attrezzi speciali Lombardini per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;

3- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini abbiano letto le specifiche informazioni riguardanti le già citate operazioni Service e abbiano chiaramente capito le operazioni da eseguire.

NOTE GENERALI SERVICE

1 - Utilizzare solo ricambi originali Lombardini. Il non uso di particolari originali potrebbe causare prestazioni non corrette e scarsa longevità.
2 - Tutti i dati riportati sono in formato metrico, cioè le dimensioni sono espresse in millimetri (mm), la coppia è espressa in Newton-meters (Nm), il peso è espresso in chilogrammi (kg), il volume è espresso in litri o centimetri cubi (cc) e la pressione è espressa in unità barometriche (bar).

CLAUSOLA DI GARANZIA

La Lombardini S.r.l. garantisce i prodotti di sua fabbricazione da difetti di conformità per un periodo di 24 mesi dalla data di consegna al primo utente finale.
Per i motori installati su gruppi stazionari (con impiego a carico costante e/o lentamente variabile entro i limiti di regolazione) la garanzia è riconosciuta sino ad un limite massimo di 2000 ore di lavoro,se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
In assenza di strumento conta ore verranno considerate 12 ore di lavoro per giorno di calendario.
Per quanto riguarda le parti soggette ad usura e deterioramento (apparato iniezione/alimentazione, impianto elettrico, impianto di raffreddamento ,componenti di tenuta , tubazioni non metalliche, cinghie) la garanzia ha un limite massimo di 2000 ore di funzionamento, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
Per la corretta manutenzione e la sostituzione periodica di queste parti è necessario attenersi alle indicazioni riportate nella manualistica fornita a corredo di ogni motore.
Al fine dell'operatività della garanzia, l'installazione dei motori, in ragione delle caratteristiche tecniche del prodotto, deve essere effettuata solo da personale qualificato.
La lista dei centri di servizio autorizzati da Lombardini S.r.l. è contenuta nel libretto "Service" fornito a corredo di ogni motore.
Nel caso di applicazioni speciali che prevedono modifiche rilevanti dei circuiti di raffreddamento, lubrificazione (esempio: sistemi di coppa a secco), sovralimentazione, filtrazione, valgono le clausole speciali di garanzia espressamente pattuite per iscritto.
Entro i suddetti termini la Lombardini S.r.l. si impegna, direttamente o a mezzo dei suoi centri di servizio autorizzati, a effettuare gratuitamente la riparazione dei propri prodotti e/o la loro sostituzione, qualora a suo giudizio o di un suo rappresentante autorizzato, presentino difetti di conformità, di fabbricazione o di materiale.
Rimane comunque esclusa qualsiasi responsabilità ed obbligazione per spese, danni e perdite dirette o indirette derivanti dall'uso o dall'impossibilità di uso dei motori, sia totale che parziale.
La riparazione o la fornitura sostitutiva non prolungherà, ne rinnoverà la durata del periodo di garanzia.

Gli obblighi della Lombardini S.r.l. previsti ai paragrafi precedenti non sono validi nel caso in cui:

- I motori non vengano installati in modo corretto e quindi ne vengano pregiudicati ed alterati i corretti parametri funzionali.
- L'uso e la manutenzione dei motori non siano conformi alle istruzioni della Lombardini S.r.l. riportate sul libretto di uso e manutenzione fornito a corredo di ogni motore.
- Vengano manomessi i sigilli apposti sui motori dalla Lombardini S.r.l.
- Si sia fatto uso di ricambi non originali della Lombardini S.r.l.
- Gli impianti di alimentazione e iniezione siano danneggiati da combustibile inidoneo o inquinato.
- Gli impianti elettrici vadano in avaria a causa di componenti ad essi collegati e non forniti o installati dalla Lombardini S.r.l.
- I motori vengano riparati,smontati o modificati da officine non autorizzate dalla Lombardini S.r.l.

Allo scadere dei termini temporali sopra citati e/o al superamento delle ore di lavoro sopra specificate la Lombardini S.r.l si riterrà sciolta da ogni responsabilità e dagli obblighi di cui ai paragrafi precedenti della seguente clausola.

Eventuali richieste di garanzia relative a non conformità del prodotto devono essere indirizzate ai centri di servizio della Lombardini S.r.l.

INDICE CAPITOLI

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel Lombardini **12LD477-2,** raffreddati ad aria, iniezione diretta, aggiornato al 01.08.2003.

I ELIMINAZIONE INCONVENIENTI ____ **Pag 7**

II RICHIAMI E AVVISI - ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA ____ **" 8-9**

III SIGLA E IDENTIFICAZIONE ____ **" 10**

IV DATI TECNICI ____ **" 11**

V CURVE CARATTERISTICHE ____ **" 12**

VI INGOMBRI ____ **" 13**

VII ATTREZZATURA SPECIALE ____ **" 14**

VIII MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - RIFORNIMENTI ____ **" 15-16**

IX SMONTAGGIO MOTORE ____ **" 17**

Estrazione ingranaggio albero a camme 17
Estrazione ingranaggio albero a gomito 17
Estrazione valvola registro pressione olio 17
Estrazione volano 17

X CONTROLLI E REVISIONI ____ **Pag. 18**

Albero a camme 24
Albero a gomiti 23
Anelli tenuta olio 24
Bielle 22
Bilancieri 20
Cilindri 20
Controllo leva e molla regolatore 25
Controllo pompa olio 25
Controllo punterie e aste bilancieri 24
Molle e valvole 20
Segmenti - Pistoni - Spinotti 21
Teste 18
Valvole - Guide - Sedi 18

XI APPARATI INIEZIONE Pag. 26

Circuito combustibile ... 26
Controllo e taratura iniettori ... 28
Controllo pompa iniezione ... 26
Pompa iniezione ... 26
Iniettori ... 28
Montaggio pompa iniezione ... 27
Prova di tenuta stagna ... 28
Taratura pompa iniezione ... 26

XII APPARATI ELETTRICI Pag. 29

Avviamento elettrico con motorino ed alternatore per ricarica batteria ... 29
Controllo alternatore (statore) ... 30
Controllo fili ... 30
Norme d'impiego ... 30
Verifica impianto ... 29

XIII MONTAGGIO MOTORE Pag. 32

Collegamento bielle-albero a gomito ... 36
Collegamento bielle pistoni ... 36
Collegamento tirante pompa iniezione ... 40
Controllo iniezione ... 41
Controllo P.M.S. ... 40
Controllo profondità piani funghi valvole ... 38
Controllo sporgenza iniettori ... 38
Gioco valvole ... 39
Montaggio anelli tenuta olio ... 35
Montaggio cappellotti protezione ... 37
Montaggio cilindri ... 37
Montaggio coperchio distribuzione ... 34
Montaggio pompa alimentazione ... 36
Montaggio pompa iniezione ... 40
Montaggio pompa olio ... 35
Montaggio segmenti ... 37
Montaggio teste ... 39
Posizione di lavoro segmenti ... 37
Preparazione basamento ... 32
Preparazione albero a camme ... 32
Preparazione albero a gomito ... 33
Preparazione basamento superiore ... 33
Registrazione altezza cilindri (spazio nocivo) ... 38

INDICE CAPITOLI

XIV PROVA MOTORE ____ **Pag. 42**

Controllo perdite olio 42
Controllo pressione olio 42
Prova motore al freno 43
Regolazione giri 42

XV CONSERVAZIONE ____ **Pag. 44**

Conservazione 44
Protezione temporanea (1÷6 mesi) 44
Protezione permanente (superiore a 6 mesi) 44
Preparazione per la messa in servizio 44

XVI TAVOLE RIASSUNTIVE ____ **Pag. 45**

Accoppiamenti 45
Coppie di serraggio 46
Coppie di serraggio viti standard 46
Registrazioni 45

INCONVENIENTI E CAUSA PROBABILE

La tabella fornisce le cause probabili di alcune anomalie che possono presentarsi durante il funzionamento.
Procedere in ogni caso sistematicamente effettuando i controlli più semplici prima di smontaggi o sostituzioni.

CAUSA PROBABILE		INCONVENIENTI									
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Aumento livello olio	Consumo olio eccessivo	Gocciola olio e combustibile dallo scarico
CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE/INIEZIONE	Tubazioni ostruite	●		●							
	Filtro combustibile intasato	●	●	●			●				
	Aria nel circuito combustibile	●	●	●	●		●				
	Foro disareazione serbatoio otturato	●	●	●							
	Pompa alimentazione difettosa	●	●								
	Iniettore bloccato	●									
	Valvola pompa iniezione bloccata	●									
	Iniettore non tarato					●					●
	Trafilamento eccessivo pompante	●				●			●		
	Comando portata pompa iniezione indurito	●		●	●						
	Taratura portata pompa iniezione errata		●	●	●	●					
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE	Livello olio alto				●		●			●	
	Valvola regolazione pressione bloccata							●			
	Pompa olio usurata							●			
	Aria al tubo aspirazione olio							●			
	Manometro o pressostato difettoso							●			
	Condotto aspirazione olio ostruito							●			
IMPIANTO ELETTRICO	Batteria scarica	●									
	Collegamento cavi incerto o errato	●									
	Interruttore avviamento difettoso	●									
	Motorino avviamento difettoso	●									
MANUTEN-ZIONE	Filtro aria intasato	●		●		●				●	
	Funzionamento prolungato al minimo						●			●	●
	Rodaggio incompleto						●			●	●
	Motore in sovraccarico	●	●	●		●					
SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO REGISTRAZIONI	Iniezione anticipata	●									
	Iniezione ritardata	●				●	●				
	Leveraggi regolatore giri fuori fase	●			●						
	Molla regolatore giri rotta o sganciata		●	●							
	Minimo basso		●		●						
	Segmenti usurati o incollati						●			●	●
	Cilindri usurati o rigati						●			●	●
	Guide valvole usurate						●			●	●
	Valvole bloccate	●									
	Bronzine banco-biella usurate							●			
	Leveraggi regolatore giri non scorrevoli	●	●		●						
	Albero motore non scorrevole					●					
	Guarnizione testa danneggiata	●									

RICHIAMI E AVVISI

PERICOLO

Il mancato rispetto della prescrizione comporta rischio di danni a persone e a cose

AVVERTENZA

Il mancato rispetto della prescrizione comporta il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto

---

ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

- I Motori Lombardini sono costruiti per fornire le loro prestazioni in modo sicuro e duraturo nel tempo, condizione per ottenere questi risultati è il rispetto delle prescrizioni di manutenzione nell'apposito libretto e dei consigli per la sicurezza riportati di seguito.
- Il motore è stato costruito su specifica del costruttore di una macchina, ed è stata sua cura adottare tutte le azioni necessarie per soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute come prescritto dalle leggi in vigore, ogni utilizzo del motore al di fuori di quello cosi definito non può essere considerato conforme all'uso previsto dalla Lombardini che quindi declina ogni responsabilità per gli eventuali infortuni conseguenti a tale operazione.
- Le indicazioni che seguono sono rivolte all'utente della macchina per ridurre o eliminare i rischi in relazione al funzionamento del motore in particolare e le operazioni di manutenzione ordinaria relative.
- L'utente legga attentamente queste istruzioni e prenda famigliarità con le operazioni ivi descritte, in caso contrario si può andare incontro a gravi pericoli per la sicurezza e la salute propria e delle persone che vengano a trovarsi in prossimità della macchina.
- Il motore può essere utilizzato o assemblato a una macchina solo da personale adeguatamente addestrato sul funzionamento e i pericoli connessi, a maggior ragione tale condizione vale per le operazioni di manutenzione sia ordinaria che, soprattutto, straordinaria, nel quale ultimo caso si dovrà fare riferimento a personale specificatamente addestrato dalla Lombardini e operante sulla base della letteratura esistente.
- Variazioni ai parametri funzionali del motore, alle registrazioni di portata combustibile e di velocità di rotazione, la rimozione dei sigilli, lo smontaggio e rimontaggio di parti non descritte nel manuale d'uso e manutenzione da parte di personale non autorizzato portano alla decadenza di ogni responsabilità della Lombardini per eventuali incidenti o per il mancato rispetto di norme di legge.
- All'atto dell'avviamento assicurarsi che il motore sia in posizione prossima all'orizzontale, fatte salve le specifiche della macchina. Nel caso di avviamenti manuali assicurarsi che le azioni relative possano avvenire senza pericolo di urtare pareti o oggetti pericolosi, tenendo conto anche dello slancio dell'operatore. L'avviamento a corda libera (quindi escluso il solo avviamento autoavvolgente) non è ammesso nemmeno nei casi di emergenza.
- Verificare la stabilità della macchina per evitare rischi di ribaltamento.
- Famigliarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.

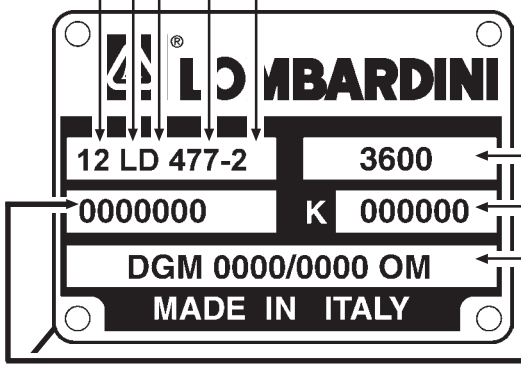
- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- Richiudere accuratamente il tappo del serbatoio dopo ogni rifornimento, non riempire il serbatoio fino all'orlo ma lasciare un volume libero adeguato per l'espansione del combustibile.
- I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni di rifornimento solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non fumare od usare fiamme libere durante le operazioni di rifornimento.
- Il motore deve essere avviato seguendo le istruzioni specifiche riportate nel manuale d'uso del motore e/o della macchina, evitare l'uso di dispositivi ausiliari d'avviamento non installati sulla macchina all'origine (p. es. Startpilot').
- Prima dell'avviamento rimuovere eventuali attrezzi che siano stati utilizzati per la manutenzione del motore e/o della macchina, accertarsi che siano state rimontate tutte le protezioni eventualmente rimosse. In caso di funzionamento in climi rigidi per facilitare l'avviamento è consentito mescolare al gasolio del petrolio (o kerosene), l'operazione deve essere effettuata nel serbatoio versando prima il petrolio e poi il gasolio, non è consentito l'uso di benzina per il rischio di formazione di vapori infiammabili.
- Durante il funzionamento la superficie del motore raggiunge temperature che possono essere pericolose, in particolare occorre evitare qualunque contatto con il sistema di scarico.
- Prima di procedere a qualsiasi operazione sul motore, fermarlo e lasciarlo raffreddare. Non effettuare operazioni a motore in moto.
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione, indossando indumenti e occhiali protettivi. Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo. Effettuare la pulizia dell'impianto di raffreddamento a motore fermo.
- Durante le operazioni di pulizia del filtro aria a bagno d'olio assicurarsi che l'olio venga smaltito nel rispetto dell'ambiente. Le eventuali masse filtranti spugnose nei filtri aria a bagno d'olio non devono essere imbevute d'olio. La vaschetta del prefiltro a ciclone non deve essere riempita d'olio.
- L'operazione di scarico dell'olio dovendo essere effettuata a motore caldo (T olio ~ 80°C) richiede particolare cura per evitare ustioni, evitare comunque il contatto dell'olio con la pelle per i pericoli che ne possono derivare alla salute.
- Accertarsi che l'olio scaricato, il filtro olio e l'olio in esso contenuto vengano smaltiti nel rispetto dell'ambiente.
- Attenzione alla temperatura dei filtro dell'olio nelle operazioni di sostituzione del filtro stesso.
- Le operazioni di controllo, rabbocco e sostituzione del liquido di raffreddamento devono avvenire a motore fermo e freddo, attenzione nel caso vengano mescolati liquidi contenenti nitriti con altri non contenenti tali componenti per la formazione di "Nitrosamine" dannose per la salute. Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.
- Durante le operazioni che comportino l'accesso a parti mobili del motore e/o rimozione delle protezioni rotanti interrompere ed isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corto circuiti accidentali e l'eccitazione del motorino awiamento.
- Controllare lo stato di tensione delle cinghie solo a motore fermo.
- Per spostare il motore utilizzare solo i golfari previsti dalla Lombardini, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

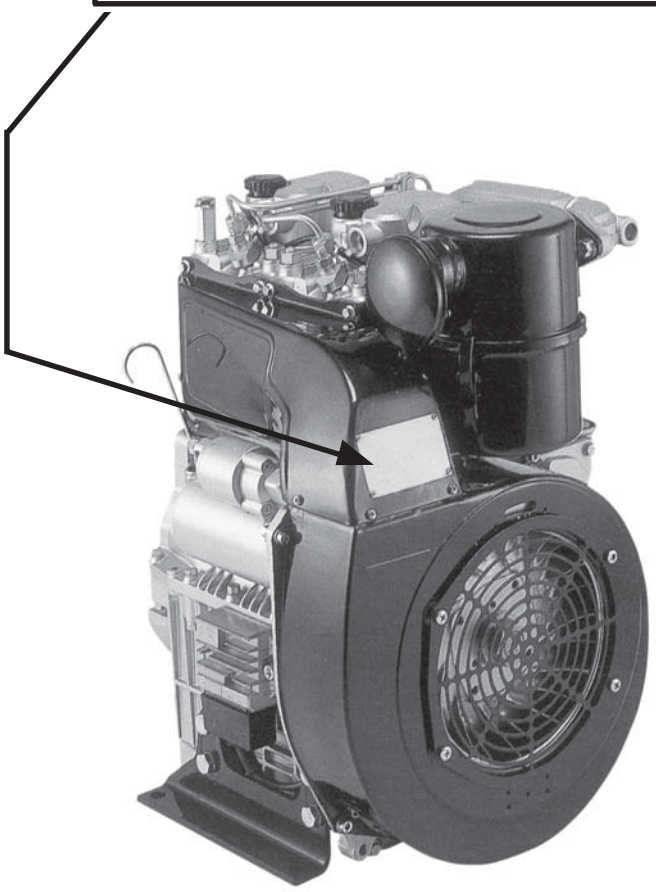
SIGLA COMMERCIALE

N. Cilindri
Cilindrata
Diesel
LOMBARDINI
Gruppo di montaggio

IDENTIFICAZIONE MOTORE

Giri/min.
Codice cliente
Sigla di omologazione
Matricola identificazione motore





CARATTERISTICHE

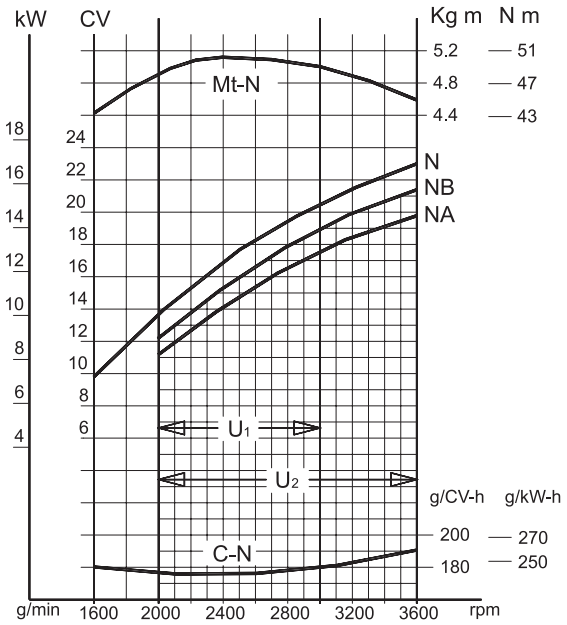
TIPO MOTORE			12 LD 477-2
Cilindri		N.	2
Alesaggio		mm	90
Corsa		mm	75
Cilindrata		cm³	954
Rapporto di compressione			19:1
Potenza kW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 giri/1'	15(20,5)
		@ 3600 giri/1'	17(23)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 giri/1'	14(19)
		@ 3600 giri/1'	15,7(21,4)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 giri/1'	12,9(17,6)
		@ 3600 giri/1'	14,5(19,8)
Coppia massima *		Nm	50@2400
Consumo specifico combustibile **		g/kW.h	236
Consumo olio		g/kW.h	0,8
Capacità coppa olio standard		lt	3
Batteria consigliata 12V		Ah -A	66-300
Peso a secco		kg	78
Volume aria combustione		m³/h	90
Volume aria raffreddamento		m³/h	950
Carico assiale max. ammesso: continuativo (istantaneo)		kg.	100(350)
Inclinazione max	Lato volano: continuativo (istantaneo)		25°(35°)
	Lato presa di moto: continuativo (istantaneo)		25°(40°)
	Laterale: continuativo (istantaneo)		25°(40°)

* Corrisponde alla potenza N

** Corrisponde alla potenza NB

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO

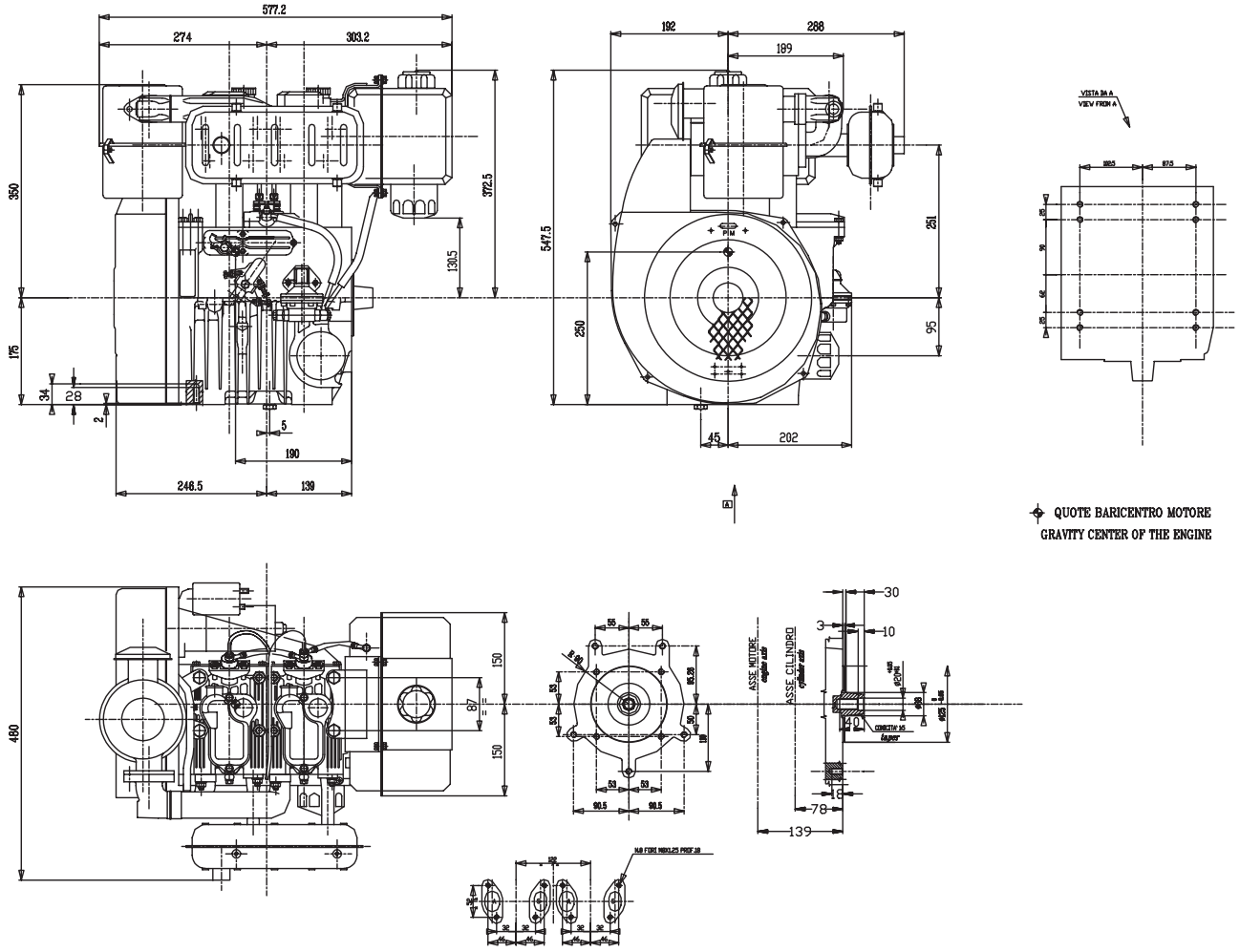
12 LD 477-2



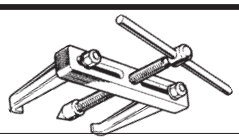
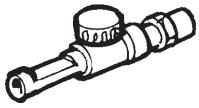
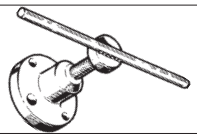
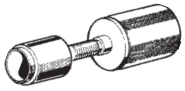
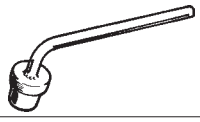
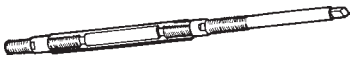
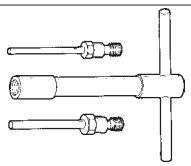
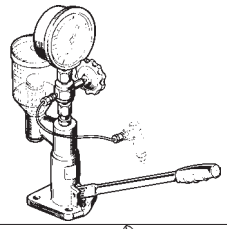
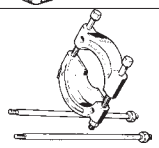
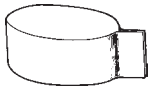
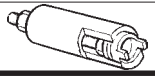
N (80/1269/CEE - ISO 1585) **POTENZA AUTOTRAZIONE** : Servizi discontinui a regime e carico variabili.
NB (ISO 3046 - 1 IFN) **POTENZA NON SOVRACCARICABILE:** Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile.
NA (ISO 3046 - 1 ICXN) **POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE:** Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.
Mt-N Curva di coppia (in curva N)
C Curva del consumo specifico rilevata alla potenza **N**.
U1 Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min
U2 Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard e di ventilatore a rodaggio ultimato ed alle condizioni ambientali 20°C e di 1 bar.
La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%.
Le potenze si riducono dell'1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 25°C.

Nota: Per le curve di potenza,di coppia motrice, consumi specifici a regimi diversi di quello sopra riportato consultare la LOMBARDINI.



Nota : I valori riportati sono in mm

ATTREZZO	CODICE	DESCRIZIONE
	**00365R0010**	Estrattore universale
	**00365R0940**	Attrezzo controllo anticipo iniezione
	**00365R0020**	Estrattore volano
	**00365R0040**	Bussola inserimento paraolio lato flangiatura
	00365R0260	Cono protezione paraolio lato volano
	**00365R0210**	Chiave montaggio pompa iniezione
	00365R0450	Tampone per guida valvola aspirazione - scarico Ø 7 mm.
	**00365R0850**	Alesatore per guida valvola Ø 7 mm.
	**00365R0540**	Attrezzo portafresa per sedi valvole
	00365R0500 **00365R0510**	Fresa Ø 38 mm. per sede valvola Fresa Ø 40 mm. per sede valvola
	**00365R0430**	Banco prova iniettori
	**00365R0100**	Estrattore cuscinetto con tiranti
	**00365R0770**	Fascia montaggio cilindri Ø 80-85 mm.
	**00365R0880**	Estrattore valvola registro pressione olio (by-pass)

Il mancato rispetto delle operazioni descritte in tabella può comportare il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto.

MANUTENZIONE

OPERAZIONE	PARTICOLARE		PERIODICITA' ORE							
				8	50	200	300	500	2500	5000
PULIZIA	Filtro aria a bagno d'olio		(*)	●						
	Alette testa e cilindro e radiatore olio		(*)	●						
	Serbatoio combustibile						●			
	Iniettore						●			
CONTROLLO	LIVELLO	Olio filtro aria		●						
		Olio coppa		●						
		Liquido batteria			●					
	Gioco valvole e bilancieri						●			
	Taratura iniettore						●			
SOSTITUZIONE	OLIO	Filtro aria	(**)(***)		□	●				
		Coppa				●				
	Cartuccia filtro olio esterno					●				
	Filtro combustibile					●				
	Cartuccia filtro aria a secco					●				
REVISIONE	Parziale		(x)						●	
	Generale		(xx)							●

□ Prima sostituzione
(*) In condizioni particolari di funzionamento anche ogni giorno
(**) In ambienti molto polverosi ogni 4-5 ore
(***) Vedi olio prescritto.
(x) La revisione parziale comprende : smerigliatura valvole e sedi, revisione iniettori e pompa iniezione, controllo sporgenza iniettore, controllo anticipo iniezione, controllo spazio nocivo tra testa e pistone, controllo gioco assiale albero a camme e albero motore, serraggio bulloni.
(xx) La revisione generale comprende oltre quanto indicato nella revisione parziale: sostituzione cilindri e pistoni, rettifica sedi, guide e valvole, sostituzione o rettifica albero motore, sostituzione delle bronzine di banco e biella.

Gli interventi di manutenzione si riferiscono ad un motore che opera in condizioni ambientali normali (temperatura, grado di umidità, polverosità ambiente) e possono variare sensibilmente secondo il tipo di impiego.

Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni onde evitare esplosioni o incendi.
I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
Non avvicinarsi troppo al tappo con il viso per non inalare vapori nocivi. Non disperdere in ambiente il combustibile in quanto altamente inquinante.

COMBUSTIBILE

Per effettuare il rifornimento è consigliato l'impiego di un imbuto onde evitare fuoriuscite di combustibile, si consiglia inoltre il filtraggio per evitare che polvere o sporcizia entrino nel serbatoio.
Impiegare gasolio di tipo automobilistico. L'uso di combustibile non raccomandato potrebbe danneggiare il motore.
Il combustibile deve avere un numero di cetano superiore a 45 evitando in tale modo difficoltà di avviamento.
Non impiegare gasolio sporco o miscele gasolio-acqua perchè ciò causerebbe gravi problemi al motore.

La capacità del serbatoio standard è di: lt. 7,0.

VIII MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - RIFORNIMENTI

Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente olio. É inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.
Utilizzare l'olio adatto in maniera da proteggere il motore.
Niente più dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.
Impiegando olio con caratteristiche diverse da quello prescritto, o in mancanza di regolare sostituzione, aumentano i rischi di grippaggio del pistone, incollaggio delle fasce elastiche, e di una rapida usura della camicia del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento. La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.
La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.

L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati. Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.
Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

OLIO PRESCRITTO

AGIP SINT 2000 5W40 specifica API SJ/CF ACEA A3-96 B3-96 MIL-L-46152 D/E.
ESSO ULTRA 10W40 specifica API SJ/CF ACEA A3-96 MIL-L-46152 D/E.
Nei paesi ove i prodotti AGIP ed ESSO non sono disponibili è prescritto olio per motori benzina API SJ/CF oppure rispondente alla specifica militare MIL-L-46152 D/E.

RIFORNIMENTO OLIO (litri)
Coppa olio standard

filtro incluso lt. 3,0

SEQUENZE ACEA

A = Benzina
B = Diesel leggeri
E = Diesel pesanti

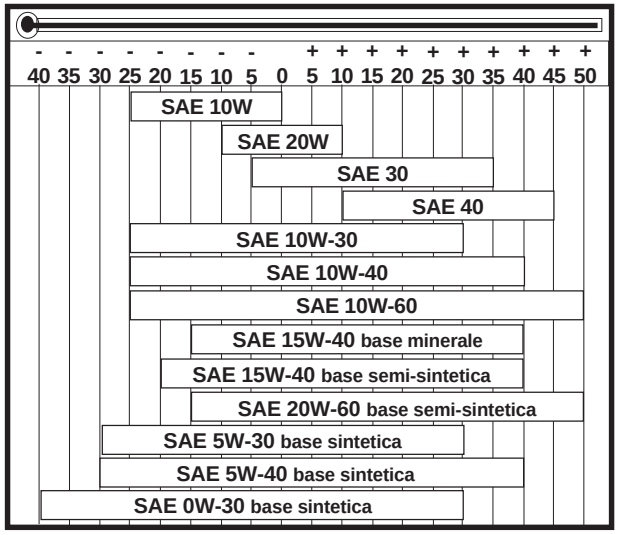
Livelli previsti :

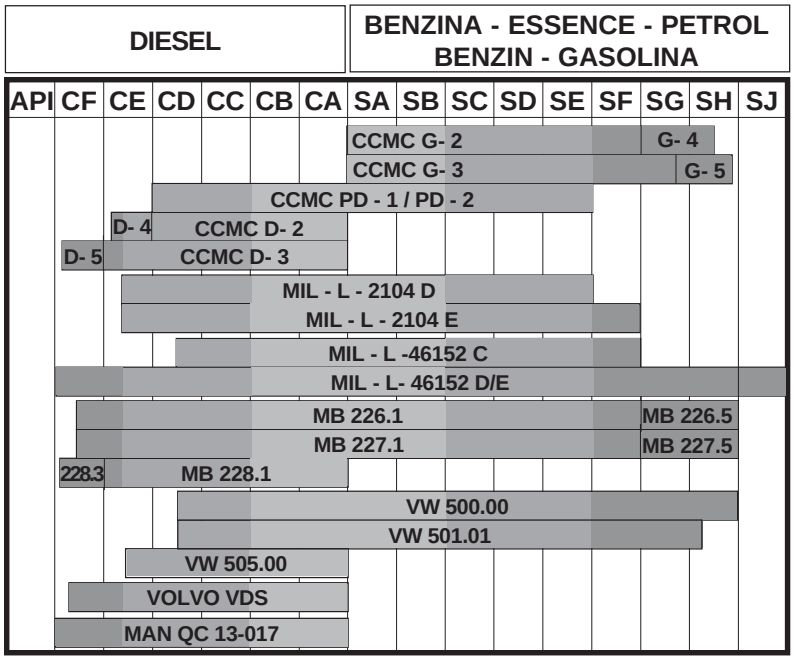
A1-96
A2-96
A3-96

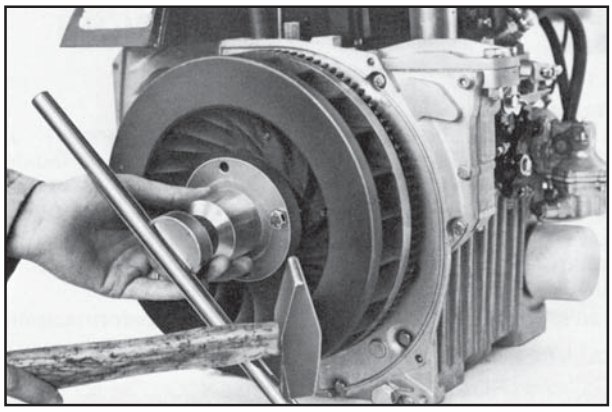
B1-96
B2-96
B3-96

E1-96
E2-96
E3-96

GRADAZIONE


- - - - - - - - + + + + + + + + + +
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
SAE 10W
SAE 20W
SAE 30
SAE 40
SAE 10W-30
SAE 10W-40
SAE 10W-60
SAE 15W-40 base minerale
SAE 15W-40 base semi-sintetica
SAE 20W-60 base semi-sintetica
SAE 5W-30 base sintetica
SAE 5W-40 base sintetica
SAE 0W-30 base sintetica





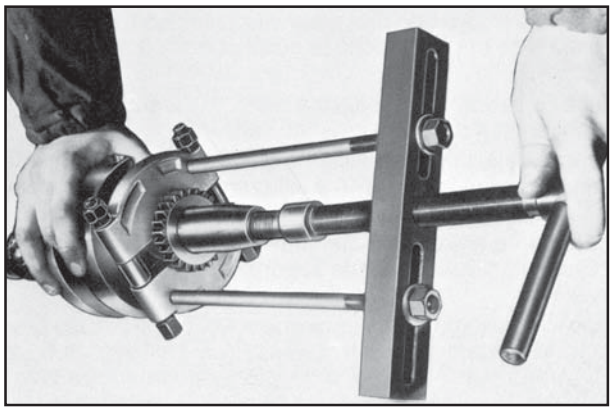
1

Durante le operazioni di riparazione, quando viene utilizzata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi

SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO

Questo capitolo oltre alle operazioni di smontaggio, comprende controlli, messe a punto, dimensioni, riparazioni e cenni di funzionamento.

Per una corretta riparazione è necessario usare sempre ricambi originali LOMBARDINI.



2

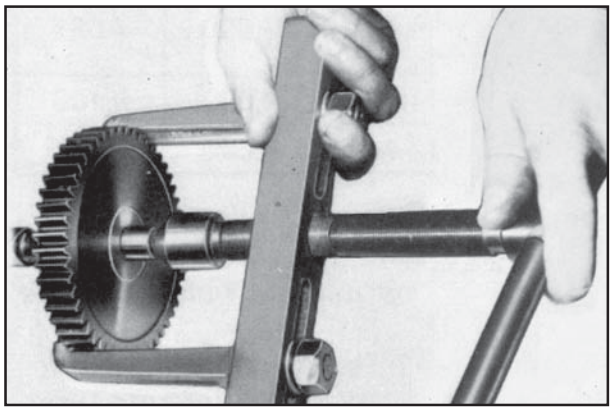
Estrazione volano

Utilizzare l'estrattore cod. **00365R0020** come indicato in fig. 1.

Durante le fasi di smontaggio mettere particolare attenzione onde evitare la caduta del volano, con gravi rischi per l'operatore.

Usare occhiali protettivi durante la rimozione della corona avviamento

ATTENZIONE: durante l'operazione di smontaggio del volano, evitare di percuotere assialmente l'estrattore.



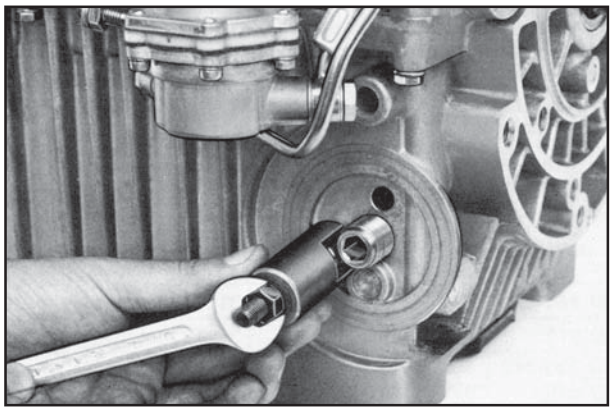
3

Estrazione ingranaggio albero a gomito

Impiegare gli estrattori cod. **00365R0010** e cod. **00365R0100** (fig. 2).

Estrazione ingranaggio albero a camme

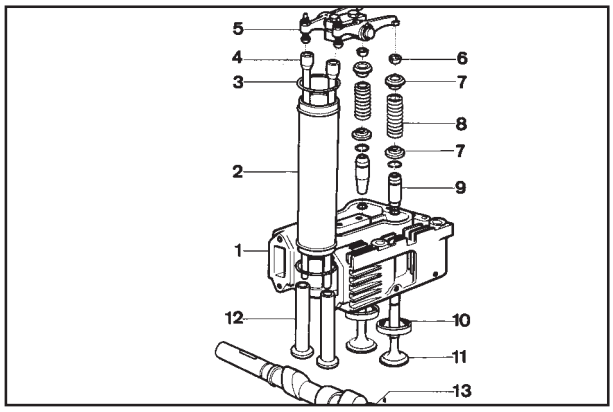
Impiegare l'estrattore cod. **00365R0010** (fig. 3).



4

Estrazione valvola registro pressione olio

Impiegare l'estrattore cod. **00365R0880** (fig. 4).



5

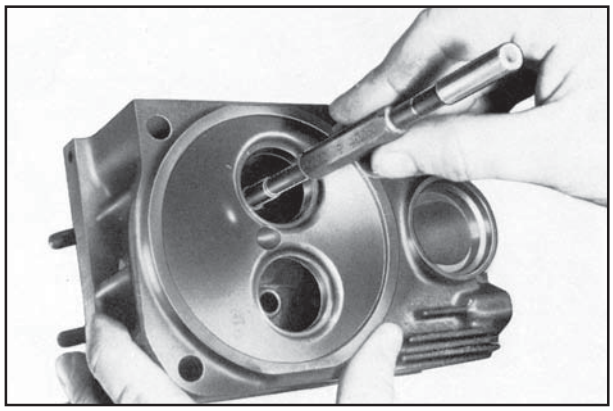
Teste

Particolari di fig. 5:

1. Testa - 2. Tubo - 3. Anello OR - 4. Aste bilancieri - 5. Bilancieri - 6. Semiconi - 7. Piattelli - 8. Molle - 9. Guide - 10. Sedi - 11. Valvole - 12. Punterie - 13. Albero a camme.

Le teste sono costruite in alluminio con guide e sedi valvole in ghisa riportate. Accertarsi che non presentino incrinature o imperfezioni, in caso contrario, sostituirle consultando il catalogo ricambi.

! Non smontare le teste a caldo per evitare deformazioni.



6

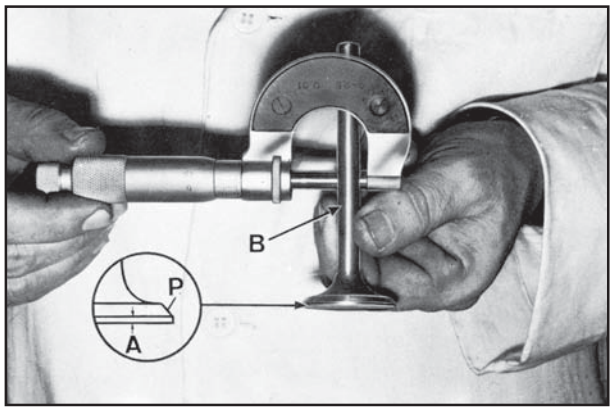
Valvole - Guide - Sedi

Pulire le valvole con spazzola metallica e sostituirle se i funghi sono deformati, incrinati o usurati. Controllare il gioco tra valvola e guida verificando con micrometro lo stelo **B** di fig. 7 e utilizzando il tampone passa non passa di fig. 6 (attrezzo cod. **00365R0450**).

Sostituire la guida se il diametro maggiore del tampone passa nella stessa, avendo superato il limite di usura tollerabile.

Dopo il montaggio della nuova guida, verificare l'esatto diametro con il tampone lato "passa" e se necessario, alesarla, alle dimensioni riportate in tabella, procedendo gradatamente con l'alesatore registrabile (attrezzo cod. **00365R0850**).

Motore tipo	Guida tipo	Ø Guida mm	Ø Tampone mm	
			passa	non passa
12LD477-2	Aspirazione Scarico	7,000 ÷ 7,010	7,000	7,079



7

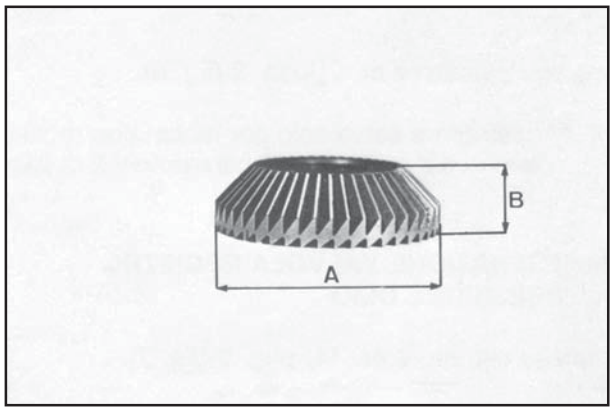
Il montaggio di nuove guide richiede sempre la rettifica delle sedi valvole (vedi pag. 19).

Sono disponibili guide valvole maggiorate esternamente di: **0,10 mm.**

Se il gioco tra valvola e guida è inferiore a **0,08 mm.** per l'aspirazione e **0,10 mm.** per lo scarico, **B** presenta un'usura inferiore a **0,03 mm, A** è superiore a **0,5 mm.** ripristinare la valvola rettificando la pista **P a 45°** (fig. 7). In seguito al prolungato funzionamento del motore, il martellio delle valvole sulle sedi, ad alta temperatura, indurisce le piste delle sedi e ne rende difficoltosa la fresatura manuale.

Occorre quindi togliere lo strato superficiale indurito, impiegando una mola a **45°** montata su una rettificatrice per sedi (fig. 8).

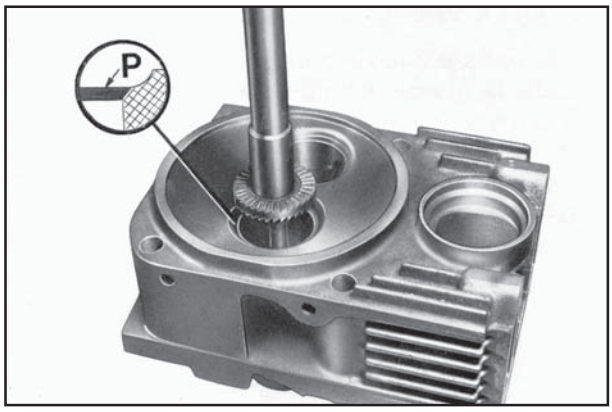
L'adattamento finale potrà così essere eseguito manualmente con le sottoelencate frese.



8

Dimensioni frese per sedi valvole

Motore tipo	Aspirazione		Scarico	
	A x B	Ø guida	A x B	Ø guida
12LD477-2	40 x 12 mm	7 mm	38 x 12 mm	7 mm



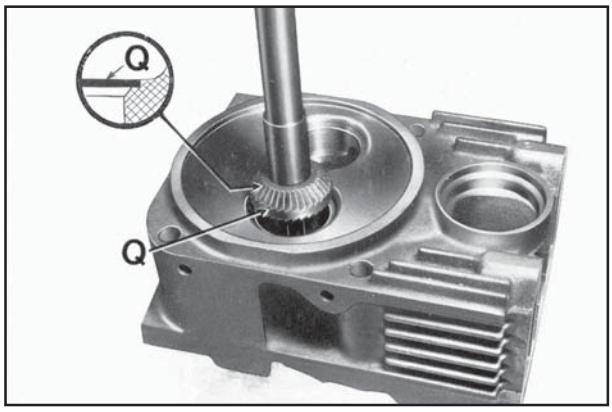
9

La fresatura della sede valvola comporta l'allargamento della pista **P** di appoggio valvola sulla sede, con conseguente riduzione di tenuta della valvola stessa, fig. 9.
Se la pista **P** supera la larghezza di **2 mm,** capovolgere la fresa ed abbassare il piano **Q** della sede, fig. 10, fino a ripristinare la quota **P** al valore di:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,7 ÷ 1,2	2

L'adattamento finale della valvola sulla sede, deve essere eseguito cospargendo pasta smeriglio di grana fine sulla sede e ruotando la valvola con leggera pressione, secondo un movimento alternato, fino ad ottenere il perfetto assestamento delle superfici (fig. 11).
Controllare che la profondità dei piani funghi valvole rispetto al piano testa sia di:

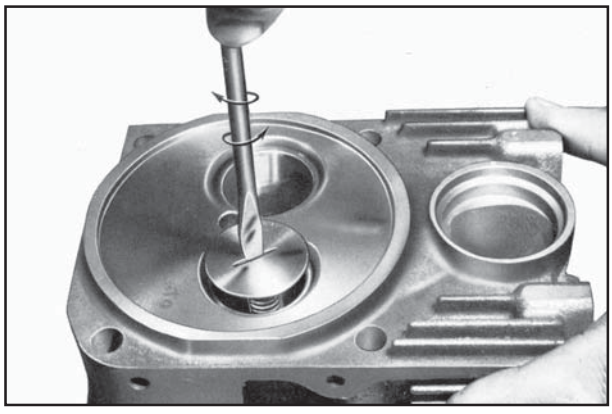
Montaggio mm	Limite di usura mm
0,9 ÷ 1,1	1,8



10

! Con distanza inferiore, le valvole toccano sul pistone. Con distanza superiore a **1,8 mm** occorre sostituire gli anelli sedi valvole. Il montaggio di sedi o valvole nuove richiede sempre la smerigliatura.

Sono disponibili sedi valvole maggiorate esternamente di **0,2 mm.**

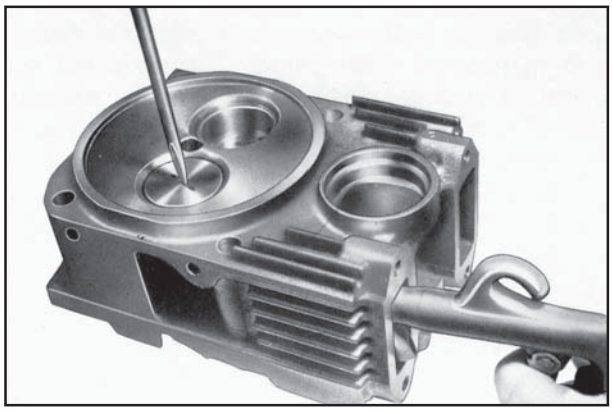


11

Lavare quindi accuratamente con petrolio o benzina la valvola e sede per eliminare residui di pasta smeriglio o trucioli.

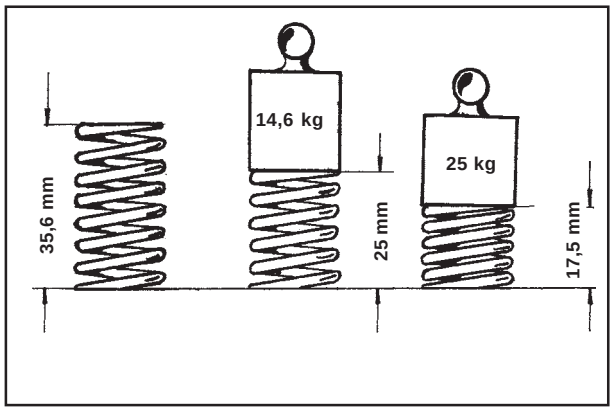
Per controllare l'efficienza della tenuta tra valvola e sede, a smerigliatura eseguita, procedere nel seguente modo:

1. Montare la valvola sulla testa con molla piattelli e semiconi di fermo (vedi fig. 5).
2. Capovolgere la testa e versare alla periferia del fungo valvola alcune gocce di gasolio o di olio.
3. Soffiare all'interno del condotto testa aria compressa avendo cura di tamponare i bordi del condotto stesso per evitare fughe di aria (fig. 12).



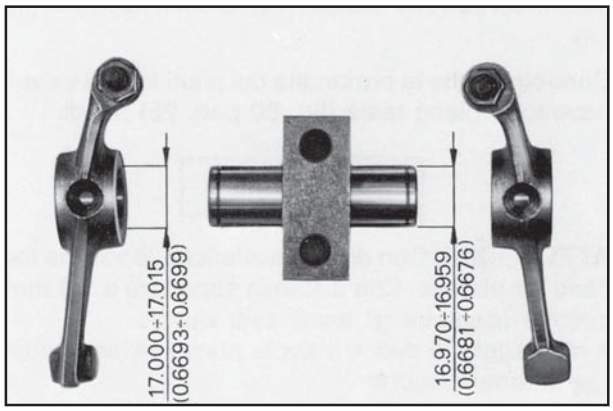
12

Riscontrando infiltrazioni d'aria sotto forma di bollicine, tra sede e valvola, smontare la valvola e correggere la fresatura della sede.
L'adattamento si può verificare anche facendo saltellare la valvola sulla propria sede sospingendola verso l'alto e lasciandola ricadere liberamente. Se il rimbalzo che ne deriva è considerevole ed uniforme, anche ruotando man mano la valvola tutt'intorno, significa che l'adattamento è buono. In caso contrario, continuare la smerigliatura fino a raggiungere le suddette condizioni.



13

Molle e valvole
Per rilevare un eventuale cedimento della molla, verificarne la lunghezza come indicato in fig. 13.
Tolleranza ammissibile su carichi e lunghezze ± 10 %.
Non riscontrando i valori menzionati sostituire le molle.



14

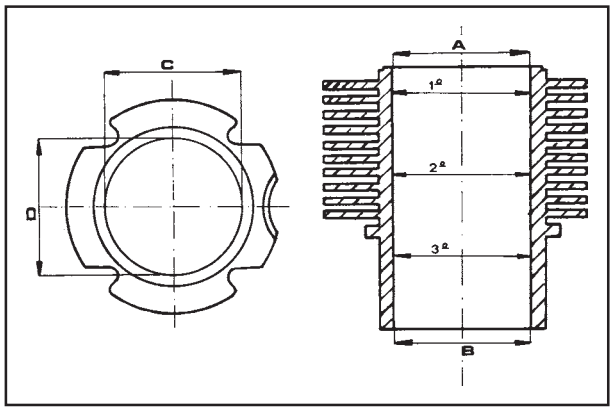
Bilancieri
Verificare che le superfici di contatto tra bilancieri e perno siano esenti da rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

Gioco tra bilancieri e perno (fig. 14):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,030 ÷ 0,056	0,15

Gioco assiale bilancieri (fig. 14):

0,10 ÷ 0,50



15

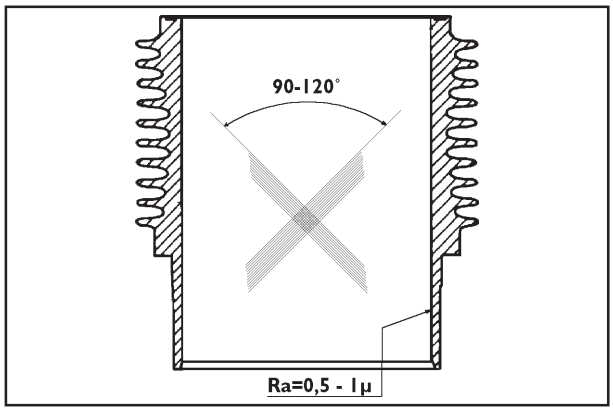
Cilindri
In ghisa speciale con canne integrali.

Controllare con comparatore due diametri (C-D) interni perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (fig. 15).
Massimo errore di conicità (A-B) e di ovalizzazione (C-D), ammesso 0,06 mm.

Diametro dei cilindri (fig. 15):

12LD477-2	Ø 90 ÷ 90,015

Se il diametro dei cilindri non supera i valori suddetti, o se i cilindri presentano lievi rigature superficiali, è sufficiente sostituire i segmenti.

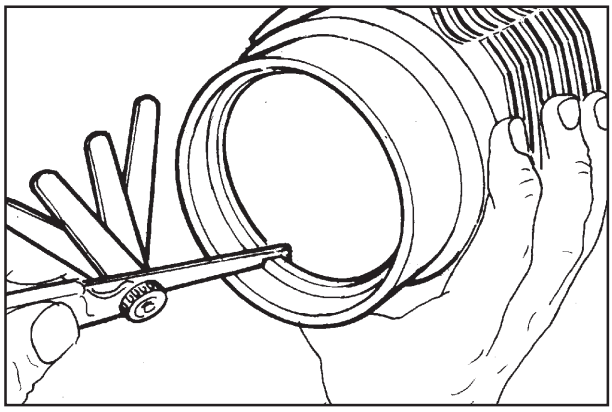


16

! E' vietato ripassare a mano le superfici interne del cilindro con della tela smeriglio.

L'inclinazione delle tracce incrociate di lavorazione deve risultare compresa fra 90°÷120°; esse devono essere uniformi e nitide in entrambe le direzioni (fig. 16).
La rugosità media deve essere compresa fra 0,5 e 1 µm.
Tutta la superficie interessata dal contatto con i segmenti deve essere lavorata col metodo a plateau.

Se conicità ed ovalizzazione superano i valori precedentemente riportati procedere con la sostituzione del cilindro e del pistone.

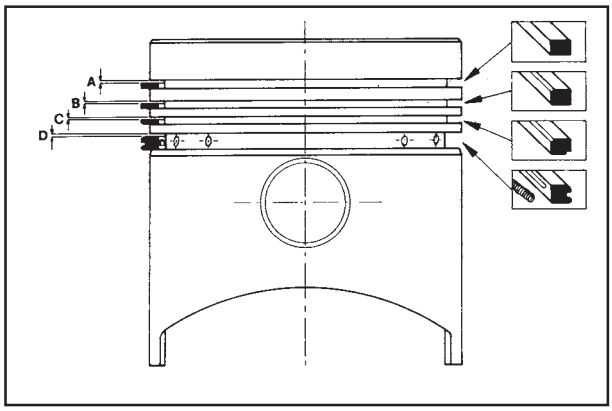


17

Segmenti - Pistoni - Spinotti

Per rilevare lo stato di usura dei segmenti, introdurli nel cilindro, nella zona inferiore e misurare la distanza tra le estremità libere (fig. 17) che devono essere:

Segmento	Montaggio mm	Limite di usura mm
Compressione	0,30 ÷ 0,50	0,80
Raschiaolio	0,25 ÷ 0,50	0,80

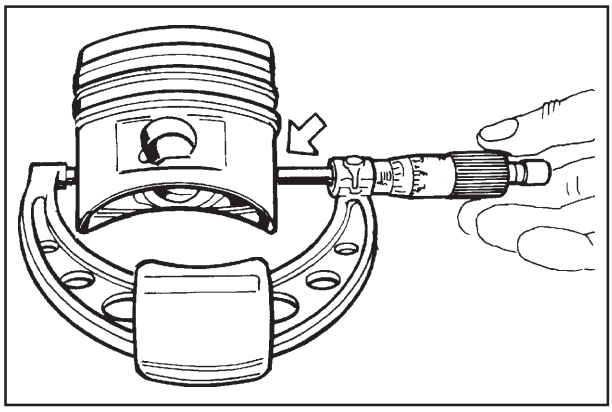


18

Verificare che i segmenti scorrano liberamente nelle cave e controllare con spessimetro il gioco tra cava e segmento fig. 18. Sostituire pistoni e segmenti se il gioco supera:

Segmento	Limite di usura mm
1° Compressione	A = 0,22
2°- 3° Compressione	B -C= 0,18
4° Raschiaolio	D = 0,16

! I segmenti devono essere sempre sostituiti dopo ogni smontaggio del pistone.



19

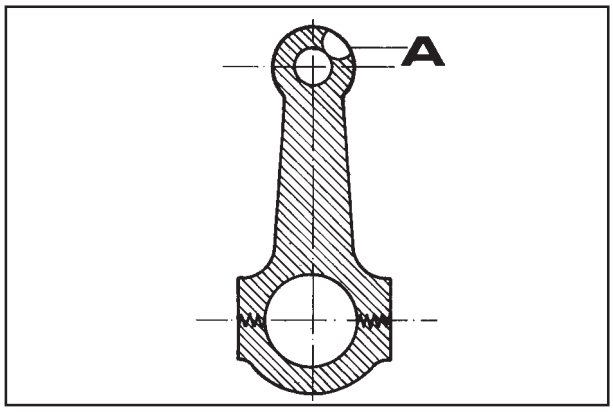
Controllo diametro pistoni: il diametro del pistone deve essere rilevato a circa 18 mm dalla base fig. 19.

Motore	Diametro mm
12LD477-2	89,919 ÷ 89,930

Verificare il gioco tra cilindro e pistone, se supera 0,120 mm sostituire i particolari.

Gioco tra spinotto e pistone mm:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,001 ÷ 0,010	0,060



20

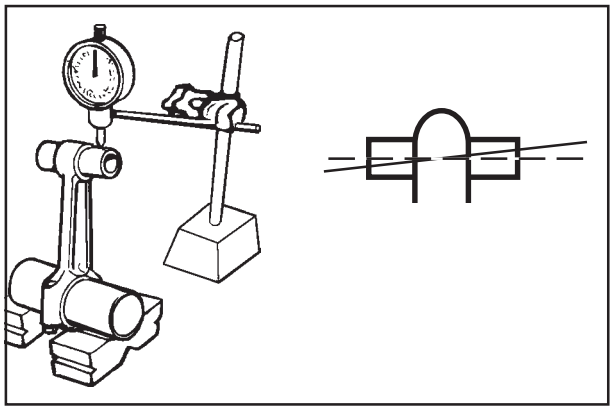
Bielle

Sul piede biella è ricavata una feritoia (**A**, fig. 20) per permettere la lubrificazione dello spinotto.

L'accoppiamento tra foro piede biella e spinotto è realizzato senza l'interposizione di bronzina.

Gioco tra piede biella e spinotto mm:

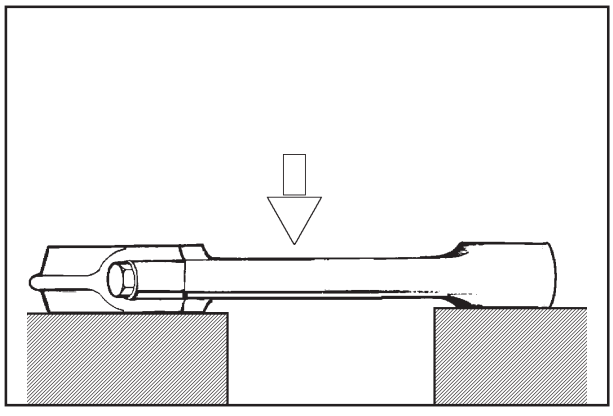
Motore	Ø Spinotto mm	Gioco mm	Limite di usura mm
12LD477-2	21,997 ÷ 22,002	0,023 ÷ 0,038	0,070



21

Dovendo sostituire la biella completa di bronzine e bulloni accertarsi che il suo peso sia di:

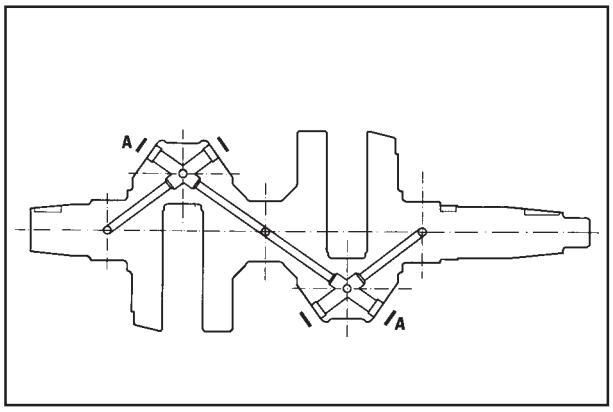
Motore	Peso
12LD477-2	gr. 570 ± 10



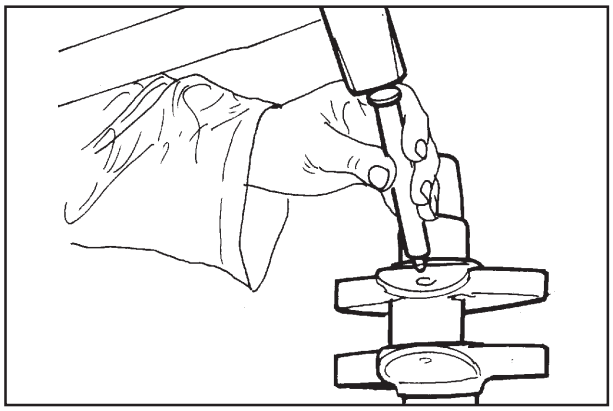
22

Controllare il parallelismo tra gli assi biella (fig. 21):

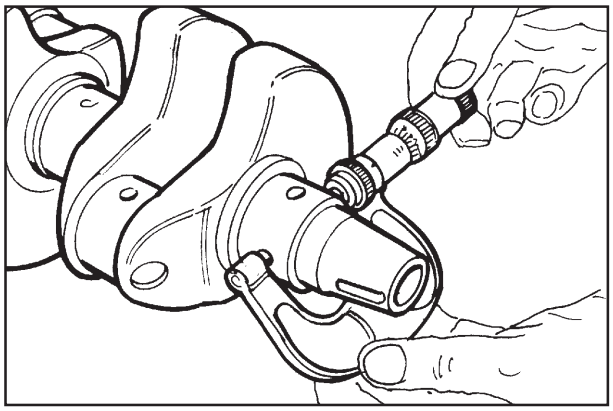
1. Infilare lo spinotto nella bronzina di piede biella ed una spina calibrata nell'occhio di testa (con bronzina montata).
2. Appoggiare su due prismi disposti su di un piano di riscontro, le estremità della spina.
3. Verificare con comparatore centesimale che tra le letture effettuate alle estremità dello spinotto non vi sia una differenza superiore a **0,05 mm,** con deformazioni superiori **(max. 0,10 mm)** procedere alla squadratura della biella.
   L'operazione si esegue applicando sulla mezzeria dello stelo biella disposta su piani di riscontro una pressione calibrata, sul lato convesso (fig. 22).



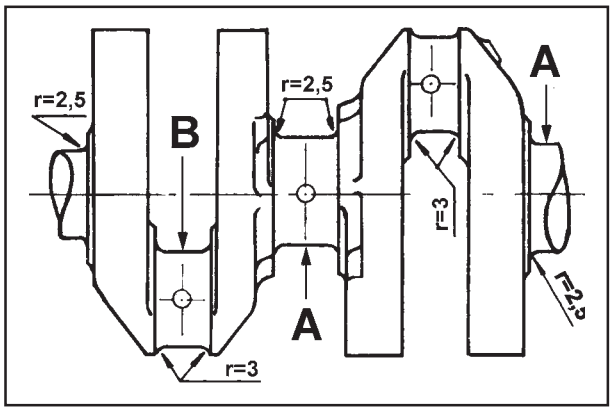
23



24



25



26

Albero a gomiti

Ogni qualvolta si procede allo smontaggio del motore, soprattutto per la sostituzione di cilindri e pistoni in seguito ad usure dovute ad aspirazione di polvere è consigliabile verificare le condizioni dell'albero a gomiti.

1. Togliere dai condotti di passaggio olio le pastiglie metalliche di chiusura "A" (fig. 23).

2. Con una punta metallica sagomata pulire accuratamente l'interno dei condotti di passaggio olio e dei pozzetti di filtraggio. Se le incrostazioni risultano fortemente agglomerate, immergere l'albero a gomiti in un bagno di petrolio o benzina prima di procedere alla raschiatura.

3. Ultimare la pulizia dei condotti e dei pozzetti, richiudere l'estremità con nuove pastiglie (fig. 24).

Controllo dimensionale albero a gomiti.

Con albero a gomiti ben pulito, verificare con micrometro le condizioni di usura e ovalizzazione dei perni di banco e di biella secondo due posizioni perpendicolari (fig. 25).

Riscontrando usure superiori a 0,08 mm (fig.26) rettificare l'albero ai valori riportati in tabella:

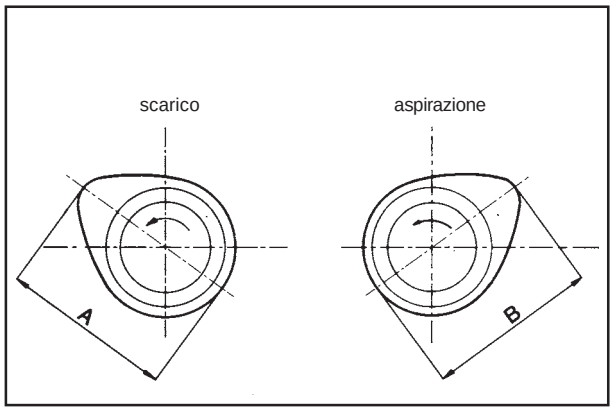
Quota	STD mm	-0,25 mm	-0,50 mm
A	45,005 ÷ 45,015	44,755 ÷ 44,765	44,505 ÷ 44,515
B	44,994 ÷ 45,010	44,744 ÷ 44,760	44,494 ÷ 44,510

Le bronzine minorate possono essere montate senza alcuna operazione di barenatura.

Sono anche disponibili bronzine di banco maggiorate esternamente. La tabella indica i valori di barenatura del basamento.

Bronzina	Ø basamento mm
Standard	47,965 ÷ 47,985
Maggiorata est. 1 mm	48,965 ÷ 48,985

! Durante l'operazione di rettifica non asportare materiale dai rasamenti dei perni di banco per non alterare il valore del gioco assiale dell'albero a gomiti; accertarsi inoltre che i raggi della mola corrispondano con quelli indicati in fig. 26 per non creare sezioni di innesco rottura sull'albero.

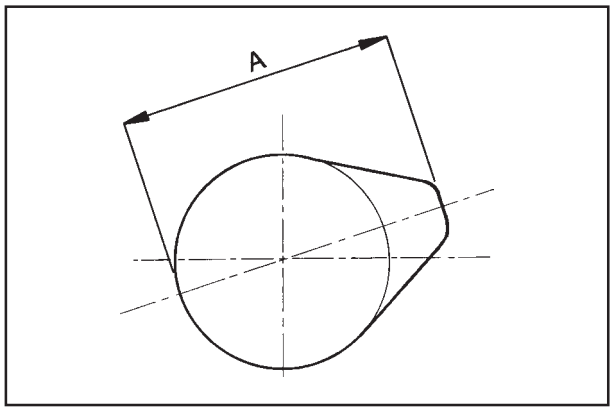


27

Albero a camme
Controllare che le camme ed i perni supporto non siano rigati o usurati.
Verificare il grado di usura rilevando le quote **A e B** di fig.27 e 28 e confrontandole con i valori delle tabelle:

Dimensioni camme distribuzione (fig. 27).

Motore	Quota	Montaggio mm	Limite di usura mm
12LD477-2	A-B	29,95 ÷ 30,00	29,70



28

Dimensioni camme iniezione (fig. 28)

Motore	Quota	Montaggio mm	Limite di usura mm
12LD477-2	A	28,39÷ 28,43	28,30

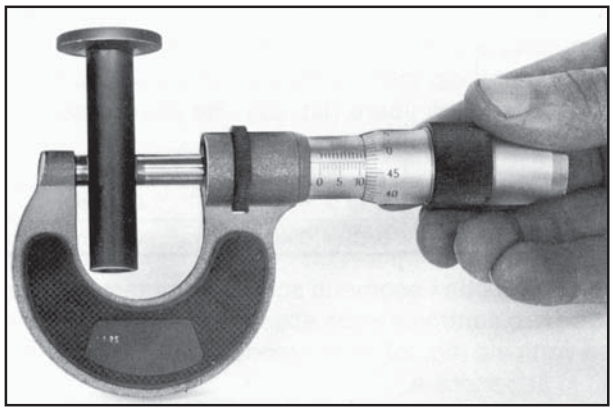
Il gioco d'accoppiamento tra i perni ed i relativi alloggiamenti deve essere:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,015 ÷ 0,048	0,100

! Sostituire l'albero se le camme o i perni presentano usure superiori a 0,1 mm.

Anelli tenuta olio
Verificare che gli anelli non siano induriti sul bordo interno di contatto albero a gomito e non presentino segni di rottura o logorio, in caso contrario sostituirli con altri nuovi delle stesse dimensioni.

! Nel rimontaggio dell'anello tenuta olio, usare il cono di protezione cod. **00365R0260** da applicare alla estremità dell'albero a gomito, per evitare il danneggiamento dell'anello stesso.

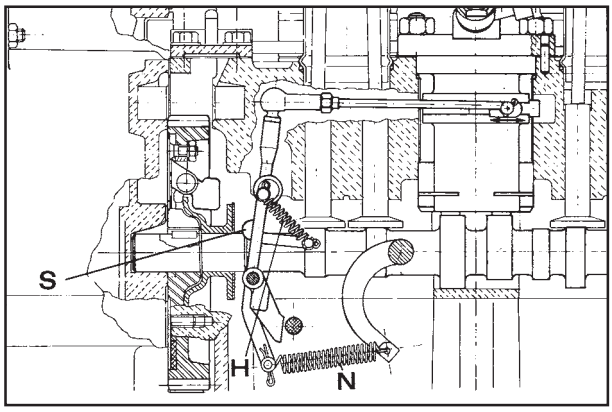


29

Controllo punterie e aste bilancieri
Verificare che le superfici delle punterie siano esenti da usure, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituirle.

Controllo sedi e punterie (fig. 29) in mm.

Quota	Montaggio mm	Gioco max. mm
Punteria	11,98 ÷ 11,99	0,10
Sede punteria	12,00 ÷ 12,018	



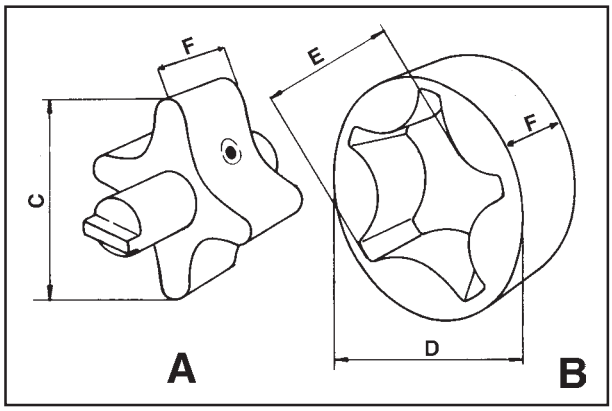
30

Leva e molla regolatore

Verificare che i pattini (**S** fig. 30) siano complanari e che le molle non abbiano perduto la loro elasticità. Sostituire i particolari usurati consultando il catalogo ricambi.

Dimensioni molle regolatore e supplemento (fig. 30):

Molla	Lunghezza libera mm	Lunghezza a carico mm	Carico kg	Numero spire
Supplemento (H)	16,9 ÷ 17,4	35	0,3	18,5
Regolatore (N)	53	69,2	2,5	13

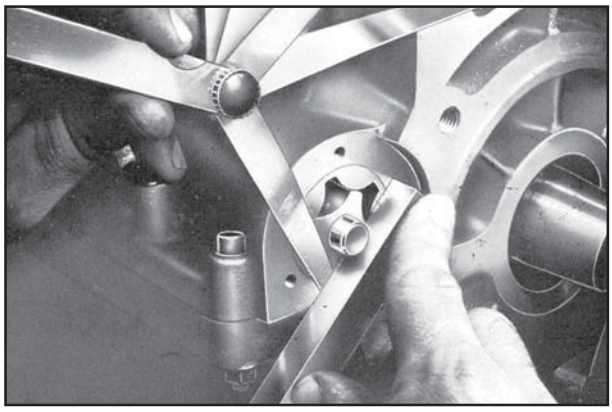


31

Controllo pompa olio

È una pompa con rotori a lobi azionata dall'albero a camme.
Dopo lo smontaggio esaminare i rotori e sostituirli se deteriorati sui lobi o sui centraggi. Per verificare il grado di usura della pompa, rilevare le quote sul rotore **A** e sul rotore **B** di fig. 31 e confrontarle con i valori della seguente tabella:

Quota	Dimensione mm	Limite usura mm
C	29,745 ÷ 29,770	29,700
D	40,551 ÷ 40,576	40,45
E	30,030 ÷ 30,60	30,10
F	17,920 ÷ 17,940	17,89



32

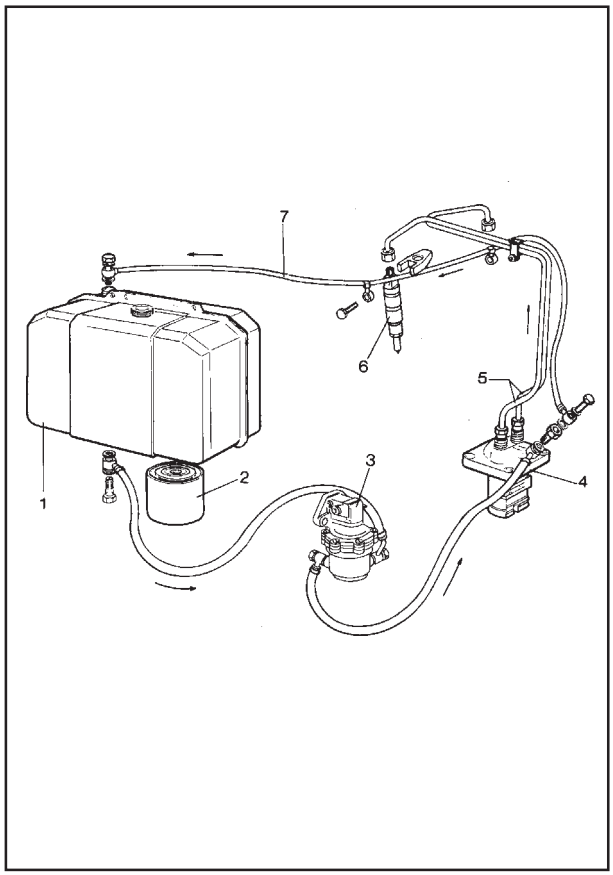
Con usure superiori sostituire l'intera pompa.

Il gioco di accoppiamento tra rotore esterno pompa olio e alloggiamento sul basamento è di:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,094 ÷ 0,144	0,294

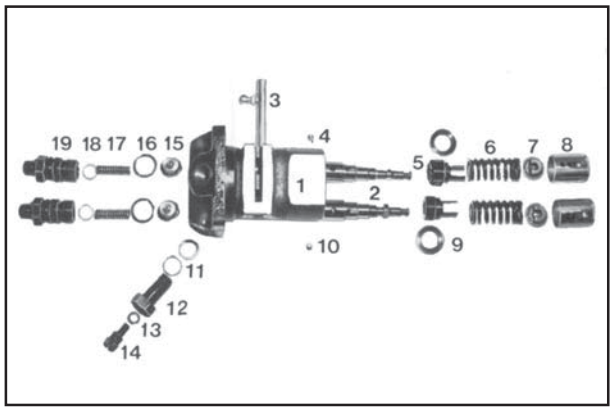
Il gioco assiale dei rotori (fig. 32) deve essere compreso tra:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,010 ÷ 0,050	0,100



33

Circuito combustibile
L'alimentazione è assicurata da una pompa meccanica a membrana, azionata tramite puntalino, da un eccentrico dell'albero a camme.
Vedi montaggio a pag. 36 e consultare il catalogo ricambi per la sostituzione.
Particolari di fig. 33:
1. Serbatoio - 2. Filtro gasolio - 3. Pompa alimentazione - 4. Pompa iniezione - 5. Tubi iniezione - 6. Iniettori - 7. Tubo rifiuto gasolio.



34

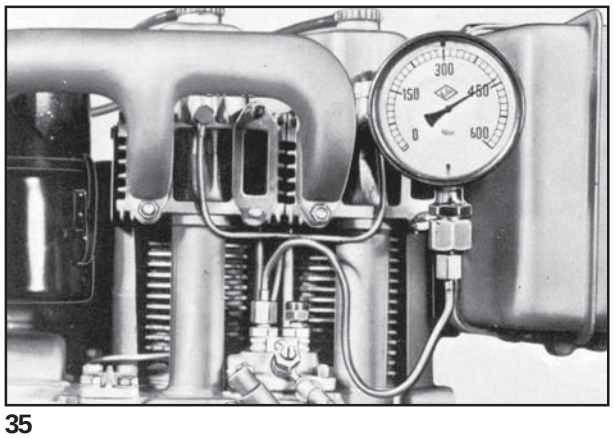
Pompa iniezione
La pompa iniezione è di tipo monocorpo a due elementi pompanti separati, a corsa costante. Particolari di fig. 34:
1. Corpo pompa - 2. Pompante - 3. Asta cremagliera - 4. Grano eccentrico - 5. Bussola di regolazione - 6. Molla - 7. Piattello inferiore - 8. Punteria - 9. Piattello superiore - 10. Spina di fermo. - 11.13.18. Guarnizioni - 12. Raccordo entrata gasolio - 14. Vite spurgo gasolio - 15. Valvola di mandata - 16. Anello OR - 17. Molla valvola - 19. Raccordo di mandata.

Controllo pompa iniezione
Prima di smontare la pompa iniezione, controllare la tenuta alla pressione del gruppo pompante, cilindretto e valvolina, procedendo come segue:

1. Collegare al tubo di mandata nafta un manometro con scala fino **600 kg/cm²** (fig. 35).
2. Disporre l'asta cremagliera in posizione di media mandata.
3. Ruotare lentamente il volano facendo compiere al pompante una corsa di compressione.

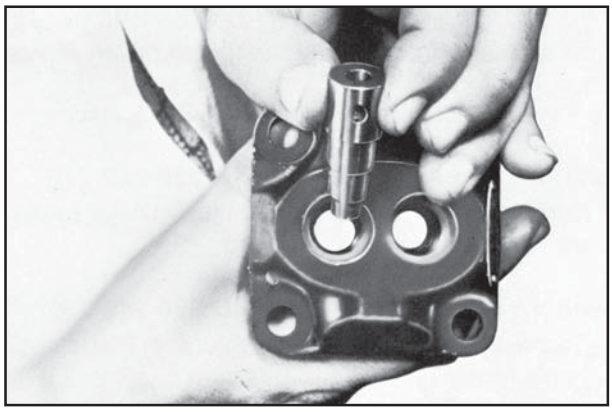
! Se la prova viene eseguita al banco durante la pompata, accertarsi che il pompante non urti contro la valvolina di mandata.

4. Leggere l'indicazione sul manometro. Se la lettura è inferiore alle **300 kg/cm²** occorre sostituire il pompante completo.
   Durante la prova l'indice del manometro segnalerà un progressivo aumento di pressione fino ad un valore massimo, per poi subire un brusco ritorno ed arrestarsi ad una pressione inferiore.
   Sostituire la valvolina se la caduta di pressione è superiore a **50 kg/cm²** e continua a scendere lentamente.



35

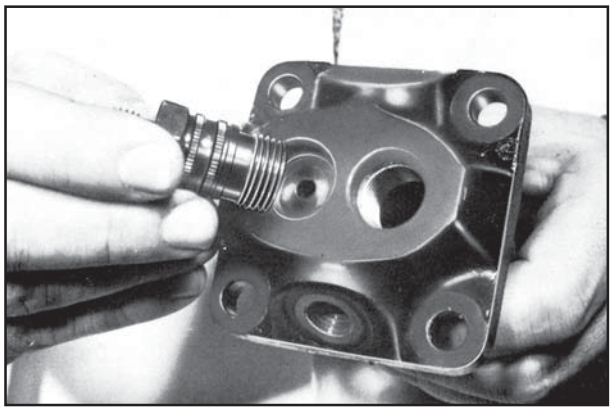
Taratura pompa iniezione
Registrare la portata max. dei pompanti ai valori di tabella agendo sull'intaglio del grano eccentrico (**q** fig. 39).



36

La quantità di gasolio è relativa a 1000 mandate con asta cremagliera a **8 mm** dalla posizione di stop.

Motore tipo	Ø Pompante mm	Valvolina da cc	Ø valvola mm	Portata cc	giri/1' pompa
12LD477-2	6	15	4	24 ÷ 26	1500

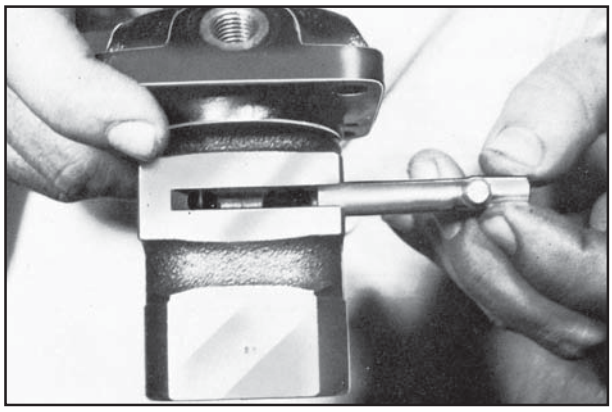


37

Montaggio pompa iniezione

Dovendo procedere allo smontaggio della pompa iniezione, osservare nel rimontaggio le seguenti istruzioni:

1. Inserire nel corpo pompa i cilindretti con il foro di ingresso gasolio dal lato opposto rispetto al raccordo alimentazione, (fig. 36).
   La posizione è obbligata dalla presenza di due grani eccentrici sul corpo pompa. Fare attenzione che fra i piani di appoggio cilindretti e pompa non vi siano impurità.
2. Fermare i cilindretti inserendo le valvoline e avvitando provvisoriamente i raccordi di mandata per impedire la fuoriuscita dei pompanti, (fig. 37).
3. Inserire l'asta cremagliera e fermarla in posizione mediana, (fig. 38). Accertarsi che l'asta sia scorrevole nella guida. Resistenze e punti duri, provocano durante il funzionamento del motore pendolamenti di regime.
4. I segni **b** incisi sulla cremagliera devono coincidere con i segni **a** dei settori dentati. I segni **c** sui settori dentati devono corrispondere con i segni **d** sulle alette dei pistoncini, (fig. 39).
5. Inserire nei cilindretti i pistoncini con le scanalature rivolte in corrispondenza dei grani eccentrici sul corpo pompa.
6. Completare il montaggio della pompa.



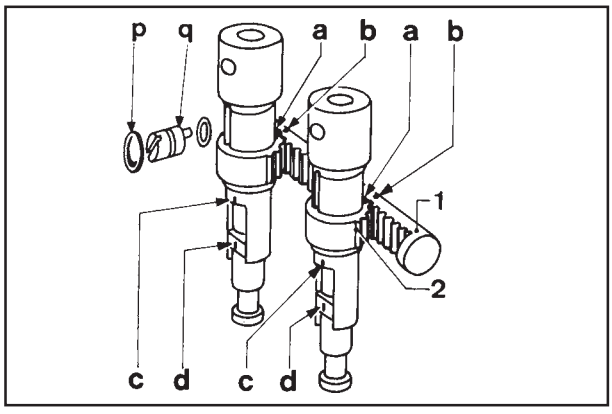
38

! **ATTENZIONE:** I rulli punteria (n. 8 fig. 34) e i piattelli inferiori (n. 7) non sono intercambiabili in quanto determinano l'anticipo dei pompanti.

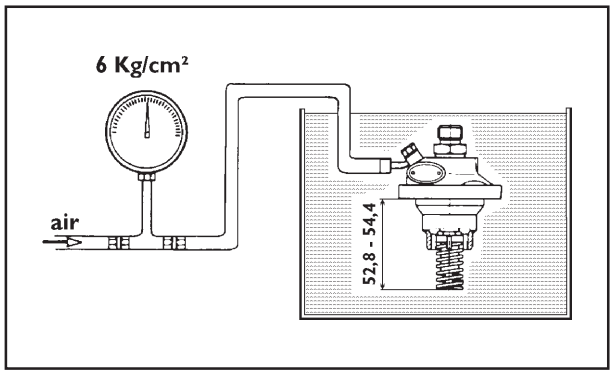
Nel caso di sostituzione verificare:

a. Che la distanza tra camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ed il piano appoggio pompa sia **82,6 ÷ 83 mm** come riportato sulla targhetta;
b. Che la corsa dei pistoncini dal punto con camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ad inizio mandata sia di **2,0 ÷ 2,1 mm.**

7. Eseguire nuovamente il controllo di tenuta alla pressione nel modo illustrato nel paragrafo "Controllo pompa iniezione" a pag. 26 per accertare l'efficienza delle parti sostituite.



39

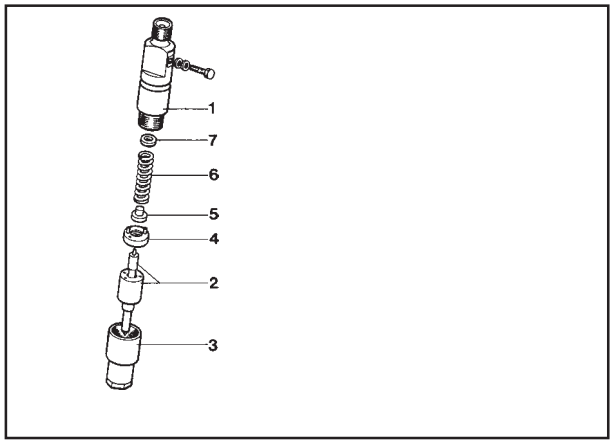


40

Prova di tenuta stagna

Dal raccordo di alimentazione, introdurre aria alla pressione di 6 kg/cm², immergere completamente la pompa in olio o gasolio per circa 20 ÷ 30 secondi (fig.40) e verificare che non fuoriesca aria.

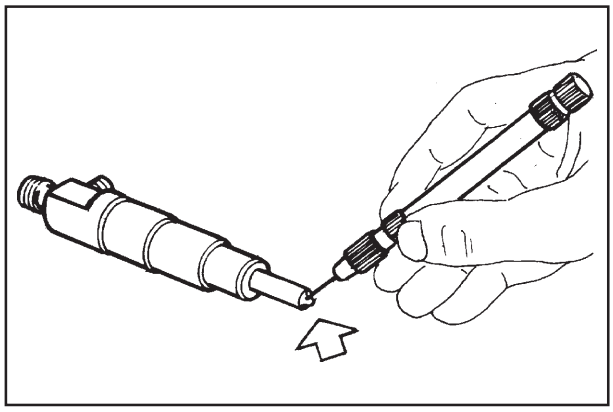
NB: la tenuta deve essere verificata comprimendo la punteria alla quota di 52,8 ÷ 54,4 mm corrispondente al punto morto inferiore di lavoro della pompa.



41

Iniettori (fig. 41)

1.Corpo - 2.Polverizzatore - 3.Ghiera - 4.Piattello - 5.- Asta - 6.Molla - 7.Rondella taratura.



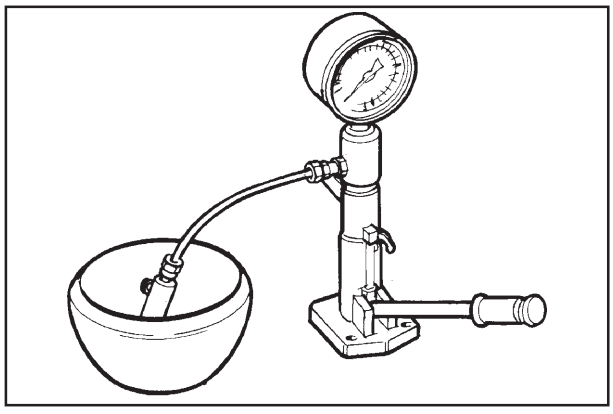
42

Controllo e taratura iniettori

1. Pulire i fori del polverizzatore con un sottile filo d'acciaio (fig. 42) di misura corrispondente al diametro dei fori indicati in tabella:

Motore	Ø fori mm
12LD477-2	0,25

2. Disporre l'iniettore sul banco prova (attrezzo cod. **00365R0430**).
3. Svitare la ghiera del polverizzatore (3, fig. 41) ed aggiungere rondelle di taratura (7, fig. 41) fino a raggiungere sul manometro durante la pompata la pressione riportata in tabella.



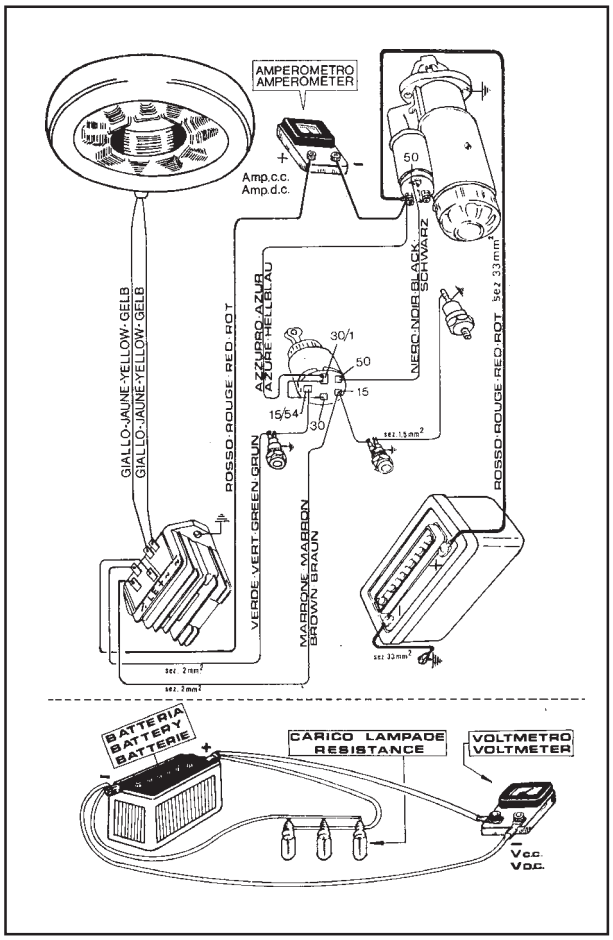
43

Motore	taratura kg/cm²
12LD477-2	225 ÷ 235

4. Serrare la ghiera fissaggio polverizzatore (3, fig. 41) a

5 kgm (49 Nm)

5. A taratura eseguita effettuare al banco alcune pompate ripetute e controllare l'entità del trafilamento del gasolio dal foro superiore di rifiuto dell'iniettore (fig. 43).



44

Avviamento elettrico con motorino ed alternatore per ricarica batteria

Caratteristiche impianto:
Motorino avviamento: senso di rotazione sinistro
12V - 1,5 HP (1,1 kW)

Alternatore a volano:
Per ricarica batteria **12V/280W** con erogazione di 17A di carica a **3000 g/1'**

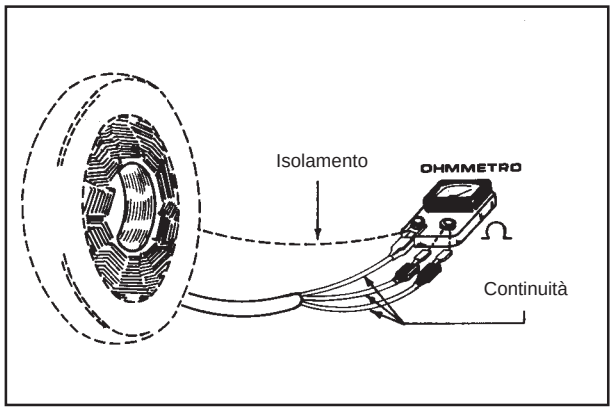
Regolatore di tensione:
Elettronico a diodi controllati con attacco per spia ricarica batteria **12V/24A**

Alternatore esterno opzionale con comando a cinghia:
Per ricarica batteria **12V/200W** con erogazione di **15,5A** di carica a **6000 g/1'** con regolatore di tensione **12V/26A.**

Batteria:
12V; 80 ÷ 90 Ah.
Per verifica collegamenti impianto avviamento elettrico vedi schemi fig. 47.

Verifica impianto

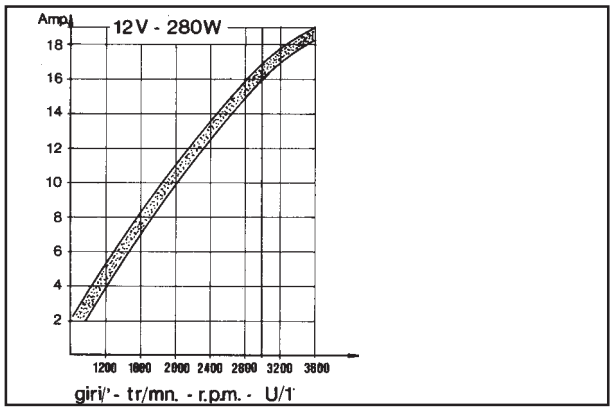
1. Accertare che i collegamenti tra regolatore e alternatore siano corretti e in buone condizioni.
2. Distaccare dal morsetto, sul motorino d'avviamento, il filo rosso proveniente dall'alternatore ed inserire tra il morsetto libero e il cavo distaccato un amperometro per corrente continua, portata **20 Ampere.**
3. Collegare ai morsetti della batteria un voltmetro per corrente continua, portata minima **15 Volt** (fig. 44).
4. Inserire la chiave di contatto e praticare alcuni avviamenti a vuoto o inserire ai capi della batteria un carico lampade di **80** ÷ **100 W** per tenere la tensione della batteria al di sotto di **13 Volt.**
5. Portare il motore al regime massimo di **3000 giri/1'.** La corrente di carica indicata dall'amperometro deve essere di circa:
   17 A con alternatore da **12V/280W**
   Per valori intermedi vedi figura 46.
6. Distaccare l'eventuale carico lampade e mantenere il motore al regime suddetto per qualche tempo, la tensione della batteria deve aumentare progressivamente fino a raggiungere il limite di taratura del regolatore di **14,5V** circa. Contemporaneamente la corrente di carica deve scendere ai valori minimi di **2 A** circa. Questo avviene rapidamente se la batteria è carica e lentamente se la batteria è scarica.
7. Se la corrente di carica manca o risulta inferiore ai valori suddetti, sostituire il regolatore. Se anche dopo la sostituzione del regolatore le prestazioni non migliorano, l'inconveniente è da ricercarsi nell'alternatore.



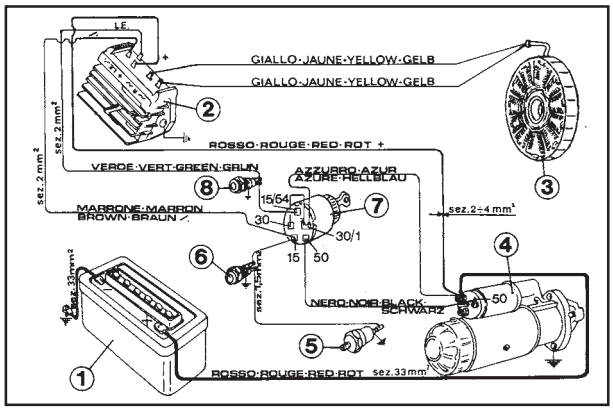
45

Controllo alternatore (statore)

Distaccare dal regolatore i cavi dell'alternatore e verificare con un Ohmmetro la continuità tra gli avvolgimenti e controllare che vi sia buon isolamento tra cavi e massa (fig. 45). In caso di interruzioni sostituire lo statore. Se lo statore risulta efficiente, ma i valori di carica dell'alternatore sono inferiori a quelli prescritti, il rotore è smagnetizzato ed occorre sostituire l'intero alternatore.



46



47

Controllo fili

! Fare attenzione alle condizioni dei fili e tenere presente che:

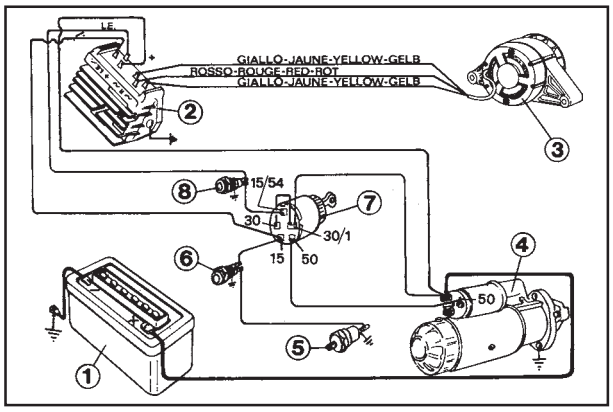
1. Con uno dei cavi gialli interrotto, l'alternatore non eroga corrente.
2. Con entrambi i cavi gialli interrotti, l'alternatore non eroga corrente.
3. Con uno o entrambi i cavi gialli a massa, il rotore si smagnetizza rapidamente, le bobine dello statore bruciano.
4. Con cavo rosso interrotto, l'alternatore non eroga corrente.
5. Con cavo rosso a massa, l'alternatore non eroga corrente, i cavi di collegamento e il circuito spia bruciano e la batteria si scarica completamente.
6. Evitare lo scintillio tra i cavi, l'alternatore può bruciare.
7. Con massa incerta tra morsetto negativo batteria e carcassa regolatore, la corrente di carica non è costante ed il regolatore può essere danneggiato.
8. Invertendo i collegamenti della batteria, l'alternatore ed il regolatore bruciano immediatamente.

Norme d'impiego

Ruotando la chiavetta dell'interruttore sul primo scatto si inserisce il circuito di carica batteria, per cui:

1. Con motore fermo è necessario tenere la chiavetta in posizione di riposo. Dimenticando la chiavetta sul primo scatto si può provocare la bruciatura della spia olio, la scarica della batteria ed il danneggiamento del regolatore.
2. Con motore in moto ruotare la chiavetta sul primo scatto. Dimenticando la chiavetta in posizione di riposo, oltre ad escludere la spia di controllo pressione olio, si esclude la carica della batteria.

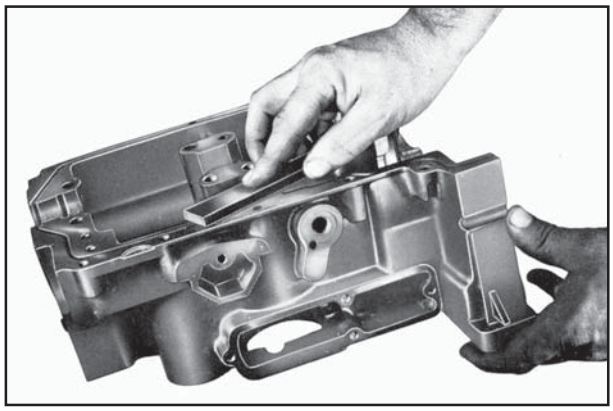
! Il regolatore di tensione si danneggia irreparabilmente funzionando con cavi batteria staccati o con batterie non attivate.



48

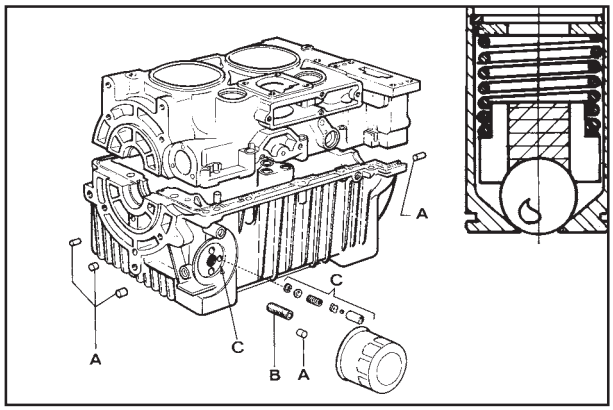
Schema impianto avv. elettrico con alternatore a volano (fig. 47).
1.Batteria - 2.Regolatore - 3.Alternatore - 4.Motorino avviamento - 5.Pressostato - 6.Spia pressione olio - 7.Interruttore a chiavetta - 8.Spia ricarica batteria.

Schema impianto avv. elettrico con alternatore esterno (fig. 48).
1.Batteria - 2.Regolatore - 3.Alternatore - 4.Motorino avviamento - 5.Pressostato - 6.Spia pressione olio - 7.Interruttore a chiavetta - 8.Spia ricarica batteria.



49

Le norme si riferiscono ai motori aggiornati alla data di pubblicazione del manuale. Controllare eventuali modifiche sulle circolari tecniche.
Prima del montaggio ripulire i pezzi con petrolio ed asciugarli con aria compressa. Lubrificare le parti in movimento per evitare grippaggi nei primi istanti di funzionamento.
Sostituire ad ogni montaggio le guarnizioni.
Usare chiavi dinamometriche per un corretto serraggio.

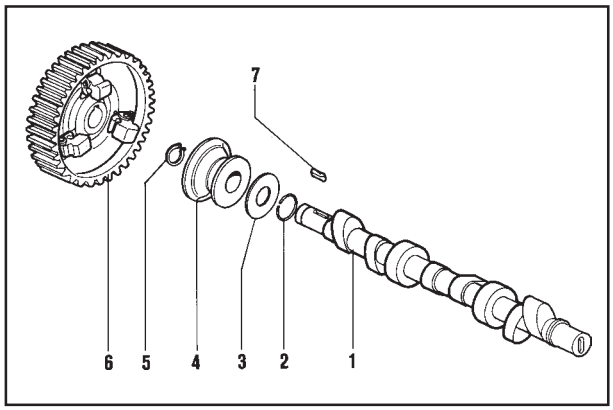


50

Preparazione basamento
Pulire i piani di appoggio da residui di ermetico e impurità con una piastrina di rame o una pietra smeriglio fine, onde evitare danneggiamenti alle superfici di contatto (fig. 49).

Basamento inferiore (fig. 50)

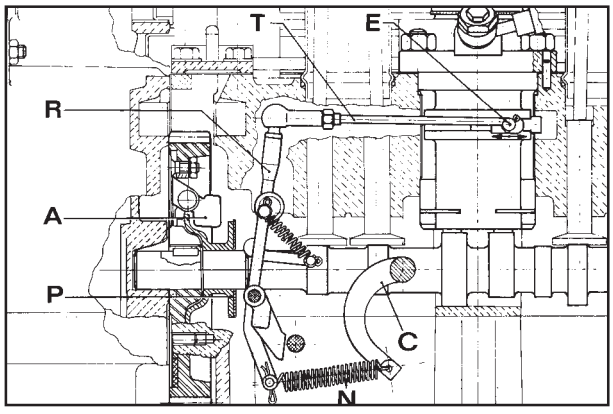
1. Inserire i tappi (A) nei relativi alloggiamenti.
2. Avvitare il raccordo (B) cartuccia filtro olio. La sporgenza del raccordo dal piano basamento deve essere di: 11 ÷ 13 mm.
3. Inserire la valvola registro pressione olio completa nel proprio alloggiamento (C). Accertarsi che la sede di appoggio della sfera nell'astuccio non presenti rigature o impurità che possono compromettere la tenuta della pressione.
4. Inserire i prigionieri cilindri e le spine di centraggio.



51

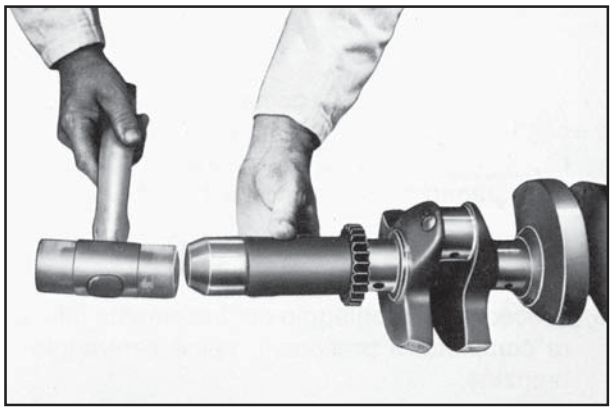
Preparazione albero a camme
Per la preparazione del gruppo albero a camme (fig. 51) procedere come segue:

1. Inserire la rondella di rasamento (nr. 3) ed il piattello regolatore (nr. 4) sull'albero a camme.
2. Montare l'anello seeger (nr. 5) e la linguetta (nr. 7) nelle proprie sedi.
3. Preriscaldare l'ingranaggio (nr. 6) completo di masse ed inserirlo sull'albero a camme, accertandosi che appoggi contro l'anello seeger di arresto.
4. Inserire l'anello (nr. 2) di arresto piattello regolatore.



52

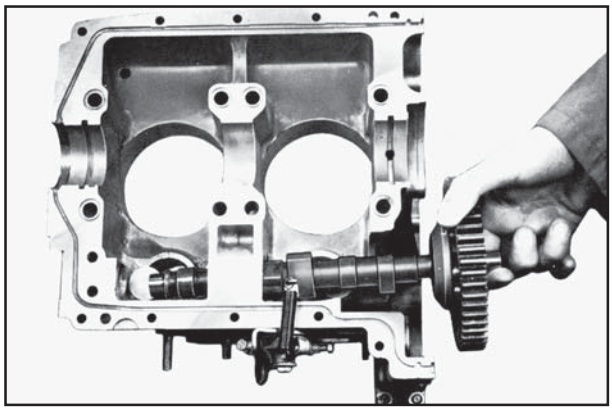
Il regolatore di velocità è del tipo centrifugo con masse calettate direttamente sull'estremità dell'ingranaggio albero a camme (fig. 52).
Le masse (**A**) spinte all'esterno dalla forza centrifuga spostano assialmente un piattello mobile (**P**) che agisce sulla leva (**R**) collegata tramite tirante (**T**), all'asta cremagliera (**E**) della pompa iniezione.
Una molla (**N**) posta in tensione dal comando acceleratore (**C**) contrasta l'azione della forza centrifuga del regolatore.
L'equilibrio tra le due forze mantiene pressochè costante il regime dei giri al variare del carico.
Per la registrazione della precarica del regolatore di velocità vedi pag. 40 "Collegamento tirante pompa iniezione".



53

Preparazione albero a gomito

L'inserimento dell'ingranaggio comando distribuzione sull'albero a gomito deve essere eseguito a caldo, mediante preriscaldamento a secco od in bagno d'olio a 70 ÷ 80 °C. (fig. 53).



54

Preparazione basamento superiore

1. Inserire la leva interna acceleratore sul basamento facendo attenzione a non danneggiare l'anello OR di tenuta olio.

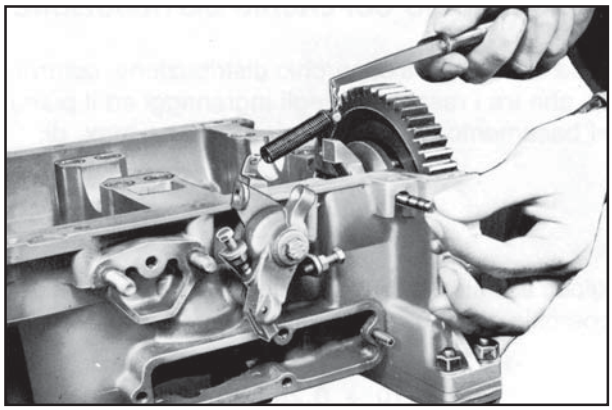
2. Infilare le punterie intercambiabili tra di loro, negli alloggiamenti sul basamento.

3. Montaggio albero a camme (fig. 54): per ottenere un corretto montaggio dell'albero è necessario introdurre le camme, senza forzare, attraverso le apposite feritoie ricavate all'interno del basamento.

4. Montare la leva regolatore, ed inserire il perno fulcro leva, accertandosi che gli anelli di tenuta olio non vengano danneggiati (fig. 55). La leva deve essere libera di effettuare tutta la corsa prevista senza indurimenti. Inserire la molla tra la leva regolatore e acceleratore assicurandosi che il montaggio sia ben realizzato.

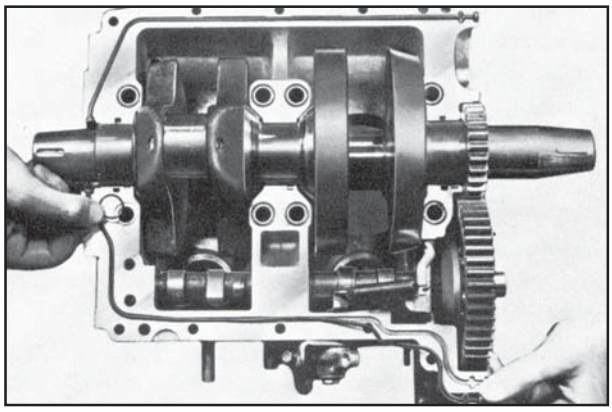
5. Inserire le semibronzine di banco nei propri alloggiamenti,e cospargerle leggermente di olio.
   Le tre bronzine di banco sono uguali ed intercambiabili.

6. Procedere al montaggio delle guarnizioni in gomma e degli anelli OR tra i basamenti avendo cura che gli stessi siano inseriti nelle apposite scanalature in modo corretto per evitare successivamente perdite di olio tra i piani di contatto (fig. 56).

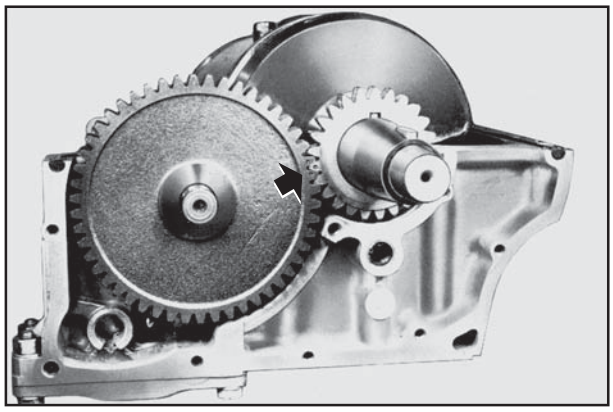


55

! È consigliabile, cospargere ai bordi delle guarnizioni in gomma, adesivo plastico per una maggior tenuta.



56



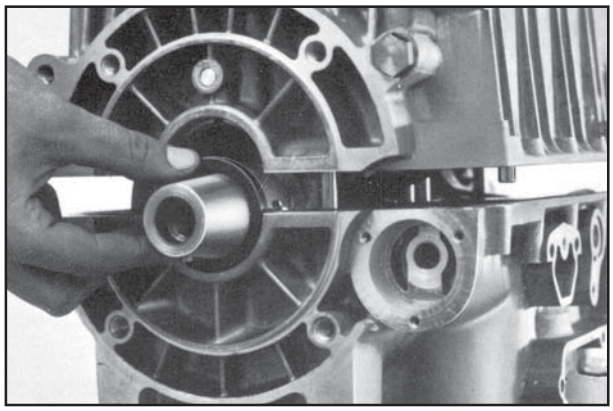
57

7. Appoggiare l'albero a gomito sui semigusci precedentemente alloggiati, facendo attenzione che i riferimenti fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi coincidano tra loro (fig. 57).

8. Inserire sull'albero a gomito lato presa moto l'anello di tenuta olio (fig. 58).

! Un anello paraolio danneggiato può favorire l'aspirazione di aria all'interno del motore causando problemi di sfiato. Utilizzare anelli originali LOMBARDINI.

9. Procedere al montaggio del basamento inferiore completo di prigionieri, spine centraggio e bronzine.

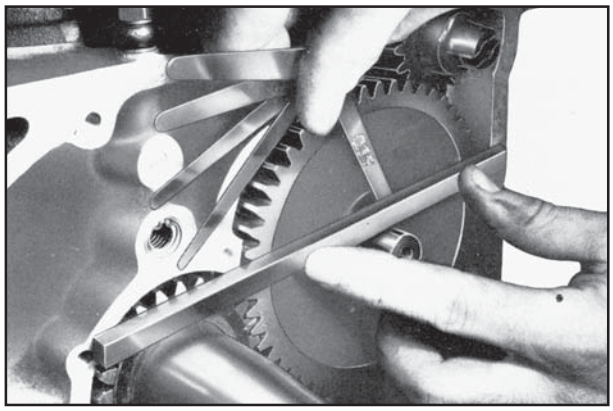


58

10. Fare attenzione che le spine di centraggio tra i basamenti s'inseriscano nei propri alloggiamenti senza forzare.

11. Serrare le viti fissaggio basamenti procedendo alternativamente dal centro verso l'esterno al valore di:

kgm 1,3 (Nm 12,8)



59

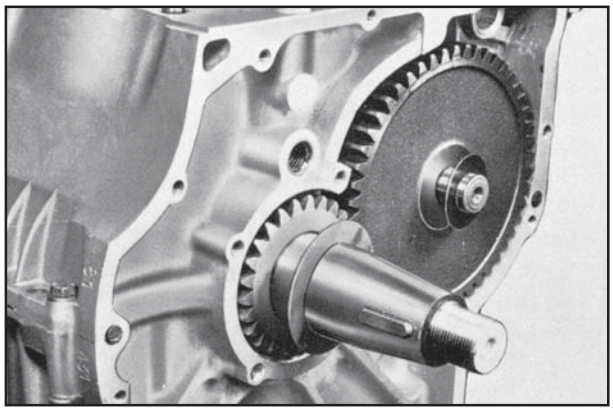
Montaggio coperchio distribuzione

Prima di montare il coperchio distribuzione, controllare che tra rasamenti degli ingranaggi ed il piano del basamento (fig. 59), vi sia un gioco max. di:

0,10 mm

Il gioco assiale viene registrato dalle guarnizioni del coperchio distribuzione e deve essere compreso tra:

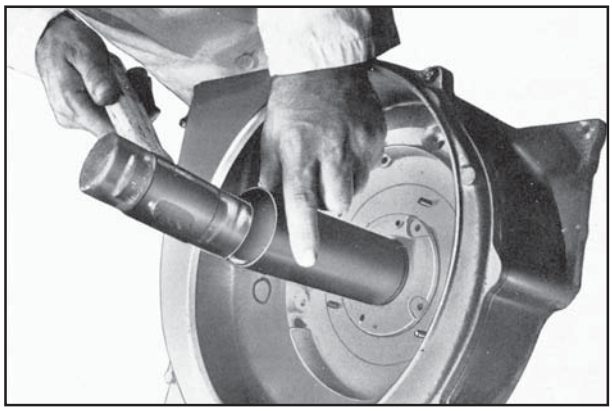
0,10 ÷ 0,20 mm



60

Qualora l'albero a gomito dopo un lungo periodo di funzionamento raggiunga un gioco assiale eccessivo, aggiungere spessori di rasamento sull'ingranaggio albero motore e albero a camme, fino a ricondurre il gioco ai valori normali (fig. 60).

Detti rasamenti sono disponibili di 0,2-0,3 mm di spessore.

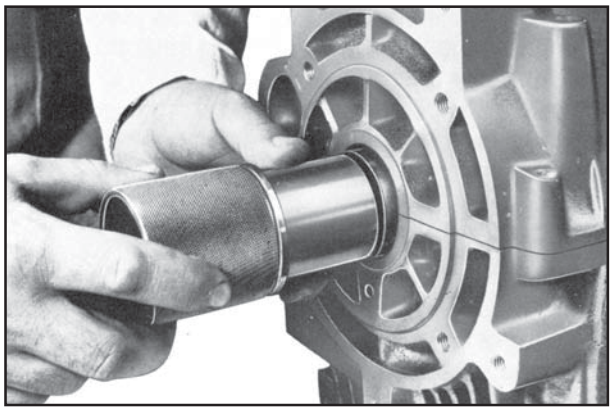


61

Montaggio anelli tenuta olio

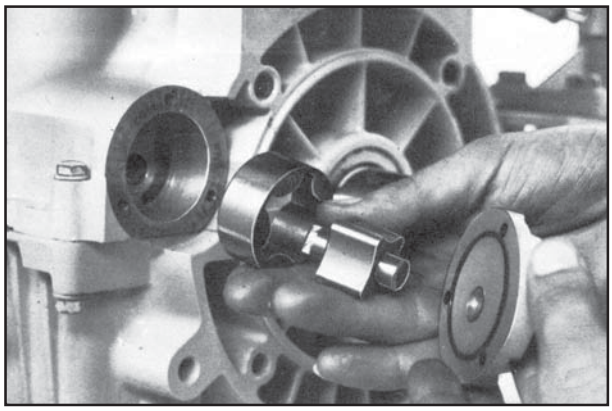
Per introdurre l'anello di tenuta olio, lato volano, utilizzare un comune tampone cilindrico a tubo, di dimensioni appropriate come in fig. 61.

! Un anello paraolio danneggiato può favorire l'aspirazione di aria all'interno del motore causando problemi di sfiato.
Utilizzare anelli originali LOMBARDINI.
Gli anelli tenuta olio vanno montati con la freccia, indicata sugli stessi, in direzione del senso di rotazione dell'albero a gomito.



62

L'inserimento finale dell'anello tenuta olio, lato presa moto, richiede l'attrezzo speciale cod. **00365R0040** (fig. 62).

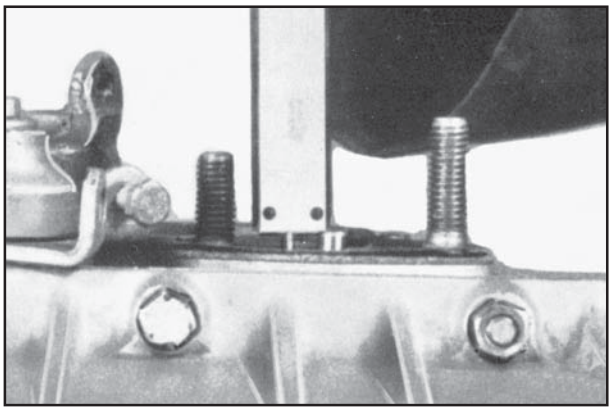


63

Montaggio pompa olio

Per controllo rotori vedi a pag. 25.
Con basamenti serrati, procedere al montaggio del rotore esterno pompa olio con lo smusso rivolto verso l'interno (fig. 63).
Controllare che l'anello OR sul coperchio pompa olio sia in perfette condizioni.
Serrare gradualmente le viti a:

kgm 1 (Nm 9,8)



64

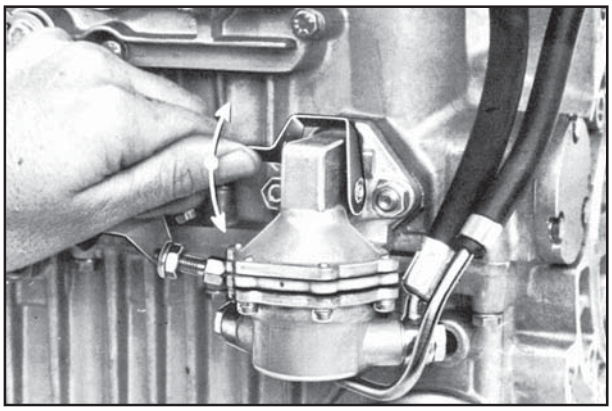
Montaggio pompa alimentazione

1. Inserire il puntalino pompa A.C nella sua sede ed assicurarsi che scorra liberamente. La lunghezza del puntalino è di:

34 ÷ 34,2 mm

2. Montare la guarnizione (sp. 0,5 mm e sp. 0,2 mm)
3. Con camme di comando pompa A.C. in posizione di riposo il puntalino deve fuoriuscire dal piano guarnizioni (fig. 64) di:

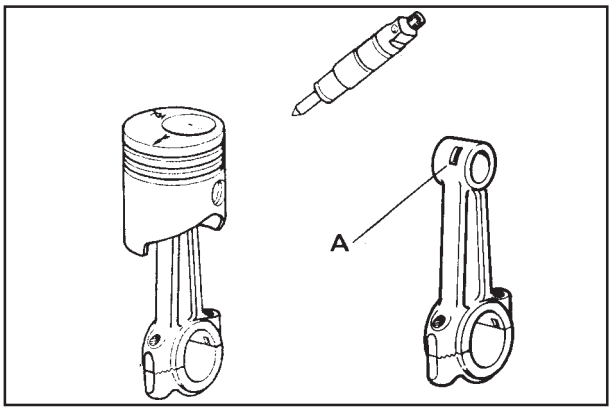
1,7 ÷ 2,1 mm



65

4. Con camme di comando pompa A.C. al P.M.S. montare la pompa alimentazione ed azionare il comando manuale, deve esistere ancora una piccola corsa di aspirazione (fig. 65).

! Se si omettono tali controlli, la membrana della pompa A.C. si può danneggiare per l'eccessiva corsa cui è sottoposta.

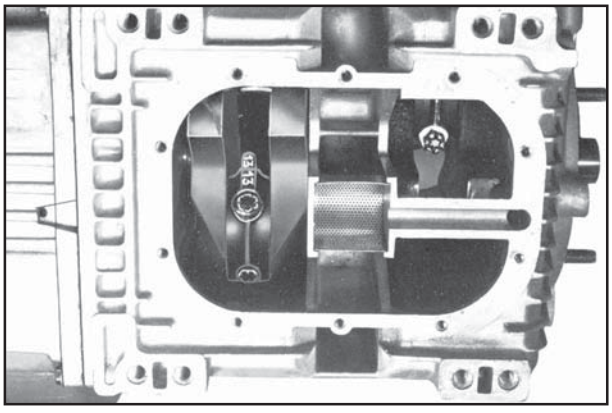


66

Collegamento bielle pistoni

Il collegamento del pistone alla biella si esegue mediante una leggera pressione della mano sullo spinotto, senza preriscaldare il pistone.

Il gioco d'accoppiamento tra foro piede biella e spinotto è di: **0,023 ÷ 0,038 mm** e tra spinotto e pistone di: **0,002 ÷ 0,008 mm**
Sulle bielle dove è presente, la feritoia (A, fig. 66) di lubrificazione sul piede biella va orientata verso il senso di rotazione motore (lato pompa iniezione).



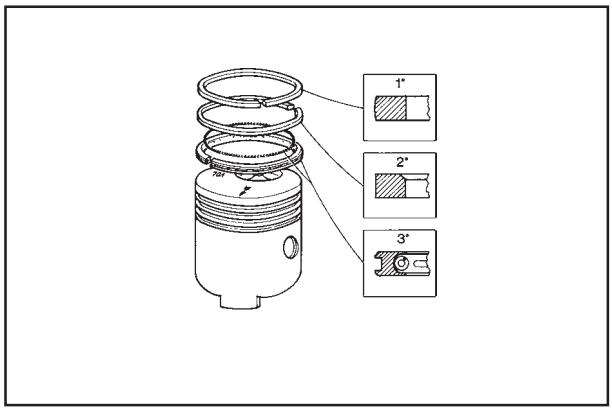
67

Collegamento bielle-albero a gomito

Dopo aver inserito le bronzine nell'occhio di testa, collegare le bielle ai bottoni di manovella, rammentando che sui pistoni è stampigliata una freccia che indica il senso di rotazione del motore (fig. 66). La camera di combustione, scentrata rispetto all'asse, deve essere orientata lato polverizzatori.

Montare il cappello bielle con i numeri di riferimento in corrispondenza degli stessi stampigliati sullo stelo (fig. 67). Il gioco di accoppiamento tra bronzina testa bielle e perni è di: **0,020 ÷ 0,072 mm**
Procedere al serraggio bulloni biella al valore di:

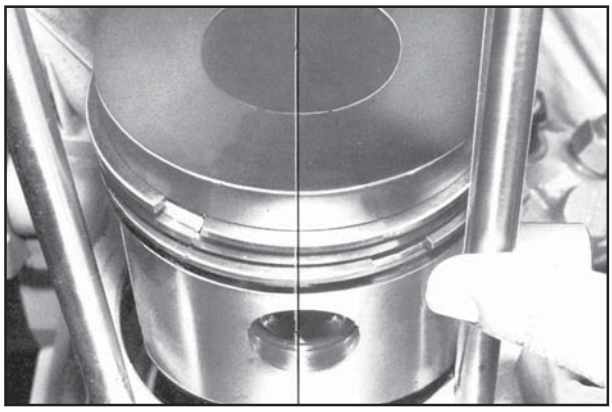
kgm 3,8 ÷ 4 (37,3 ÷ 39,3 Nm)



68

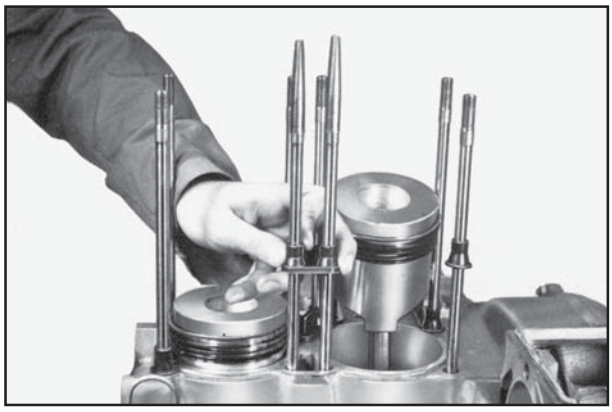
Montaggio segmenti
Montare i segmenti sui pistoni nel seguente ordine (fig. 68):

1. Segmento di tenuta compressione cromato.
2. Segmento di tenuta compressione torsionale (con smusso interno rivolto verso l'alto).
3. Segmento raschiaolio con spiral.



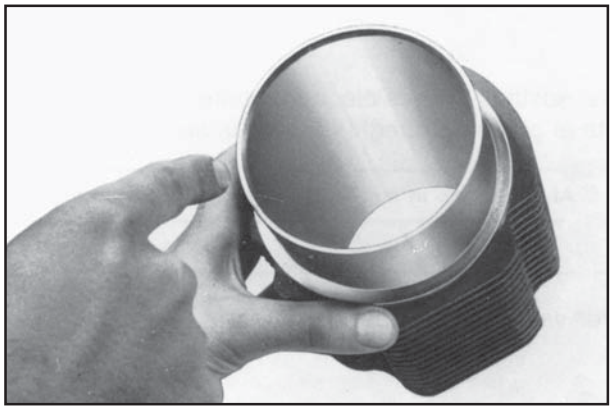
69

Posizione di lavoro segmenti
Prima di montare i cilindri, ruotare i segmenti a 120° uno rispetto all'altro, (fig. 69) con il primo di compressione rivolto con le estremità in corrispondenza dell'asse spinotto.



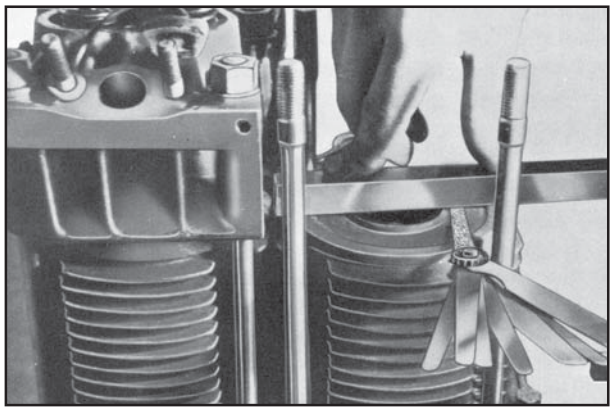
70

Montaggio cappellotti protezione
Per impedire l'entrata di polvere ed acqua che possono far bloccare i prigionieri cilindri al basamento superiore, inserire sui prigionieri stessi i cappellotti protezione (fig. 70).
Per facilitare il montaggio dei cappellotti oliare le radici dei prigionieri.
Inserire sul basamento, sotto ai tubi custodia aste bilancieri, le piastrine per la lubrificazione dell'albero a camme.



71

Montaggio cilindri
Sul lato inferiore dei cilindri sono praticati smussi di invito per l'introduzione dei segmenti (fig. 71).
L'operazione è comunque semplificata impiegando un normale attrezzo a fascia di chiusura segmenti (attrezzo cod. **00365R0770**).

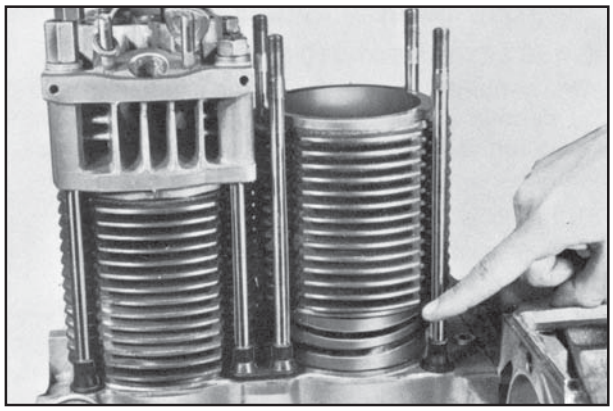


72

Registrazione altezza cilindri (spazio nocivo)
Tra piano superiore cilindro e pistone al P.M.S. deve esistere una distanza di:

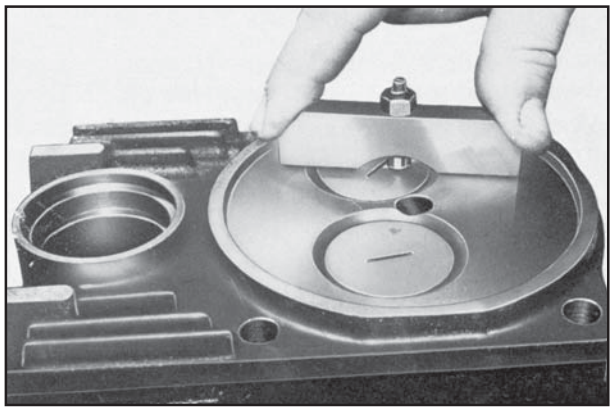
0,25 ÷ 0,35 mm

! Per compiere correttamente la suddetta operazione, eseguire il controllo con cilindro ben premuto sul basamento (fig. 72).



73

Tale distanza si registra a mezzo appositi spessori da inserire tra piano inferiore cilindro e basamento (fig. 73).
Dimensioni previste: **0,1 - 0,2 mm.**

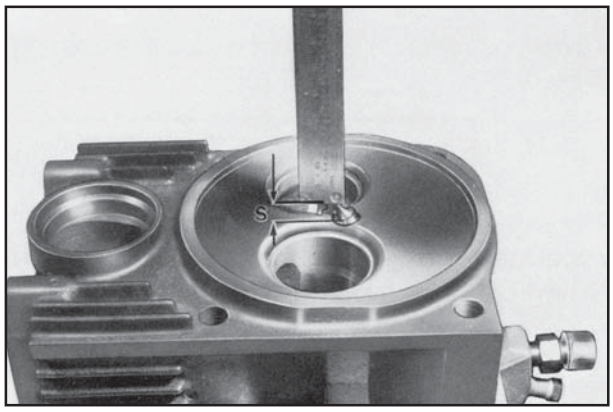


74

Controllo profondità piani funghi valvole
Nel sostituire le valvole, controllare che dal cielo testa al piano dei funghi (fig. 74) vi sia una distanza:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,9 ÷ 1,1	1,8

Per valori diversi vedere a pag. 18-19.

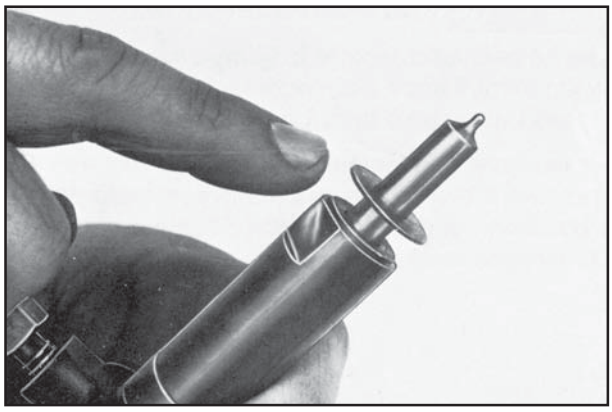


75

Controllo sporgenza iniettori
Prima di montare le teste sui cilindri, inserire gli iniettori nei propri alloggiamenti e dopo averli provvisoriamente fissati, controllare la sporgenza dei polverizzatori dai piani teste (fig. 75).

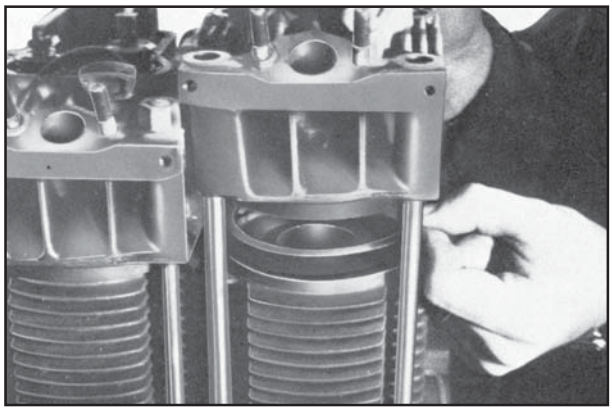
La sporgenza **S** deve risultare di:

2,25 ÷ 2,75 mm



76

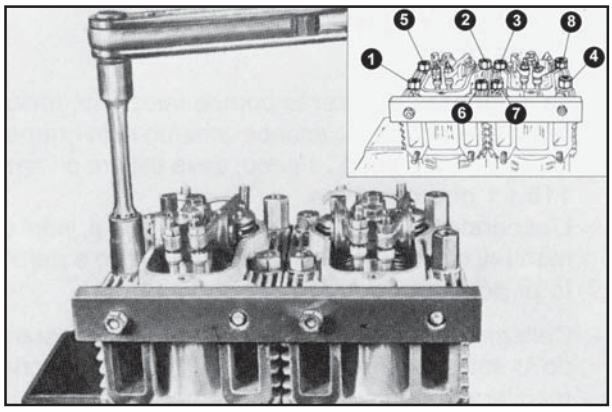
La registrazione si ottiene interponendo rondelle in rame tra iniettori e piani appoggio iniettori sulle teste (fig. 76) di spessore **1 mm.**



77

Montaggio teste
Inserire gli anelli OR di tenuta olio sui tubi custodia aste bilancieri e procedere al montaggio delle teste interponendo tra i piani le apposite guarnizioni in rame ricotto di spessore **0,5 mm** (fig. 77).

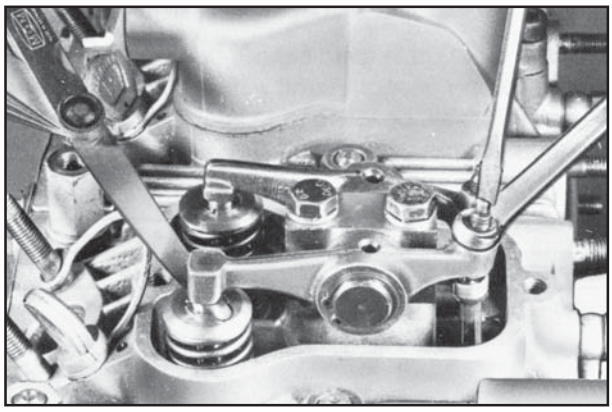
! Assicurarsi che gli anelli di tenuta olio siano alloggiati correttamente nelle teste per evitare successive perdite di olio.



78

Allineare le teste servendosi del collettore di aspirazione o di una barra metallica come in fig. 78.
Serrare, in modo uniforme ed incrociato, i dadi di fissaggio testa (fig. 78) incrementando ogni volta di 1 kgm fino al raggiungimento di:

5 kgm (49 Nm)

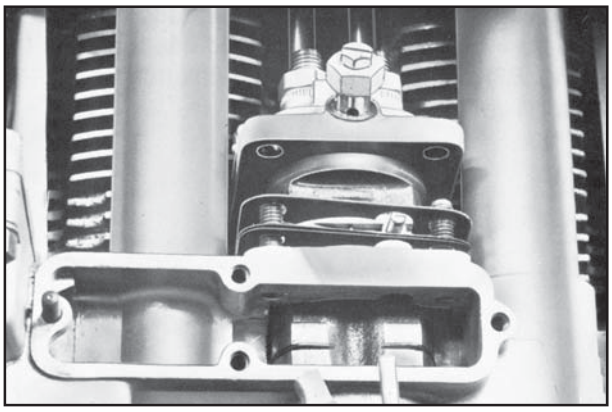


79

Gioco valvole
Il gioco tra valvole e bilancieri a motore freddo (fig. 79) è di:

0,15 mm
aspirazione/scarico

L'operazione va eseguita con i pistoni disposti ai rispettivi P.M.S. di compressione.

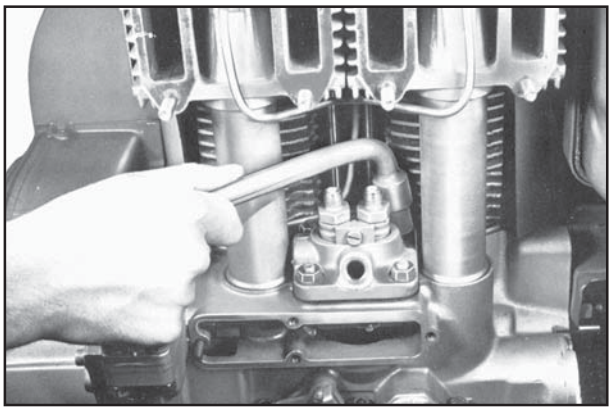


80

Montaggio pompa iniezione

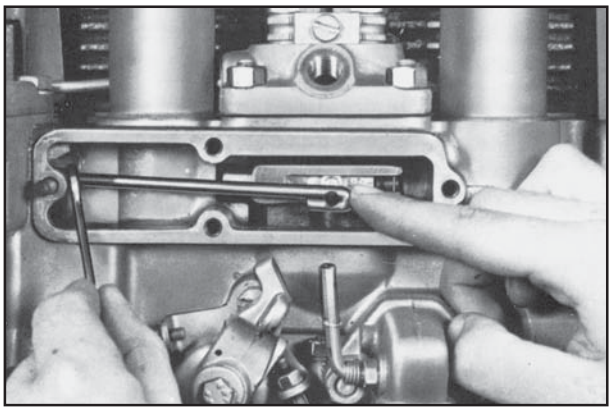
Inserire nel carter motore la pompa iniezione, interponendo tra flangia d'appoggio e basamento alcuni spessori di registro anticipo (fig. 80).

Per facilitare l'inserimento della pompa ruotare il volano, fino a disporre le camme di comando pompa in posizione di riposo e disporre l'asta cremagliera in posizione mediana.



81

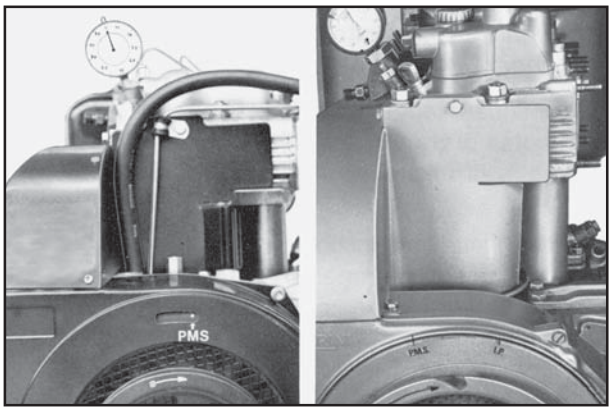
Per un più agevole serraggio dei dadi fissaggio pompa, lato cilindri, utilizzare la chiave speciale (cod. **00365R0210**) come illustrato in fig. 81.



82

Collegamento tirante pompa iniezione

- La lunghezza del tirante pompa iniezione, misurato tra il centro foro accoppiamento asta cremagliera e centro snodo sferico, deve essere di **mm 118 ±1** giro completo.
  L'accuratezza dell'operazione eviterà pendolamenti di regime, difficoltà di avviamento e perdita di potenza.
- Collegare il tirante alla leva regolatore, innestando lo snodo sferico a 90^0 (fig. 82) e all'asta cremagliera della pompa iniezione inserendo la copiglia di fermo.

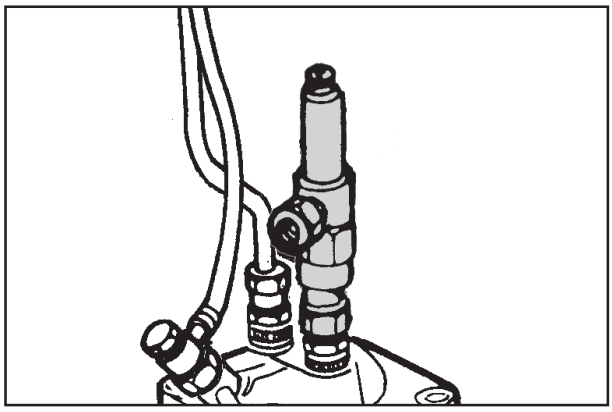


83

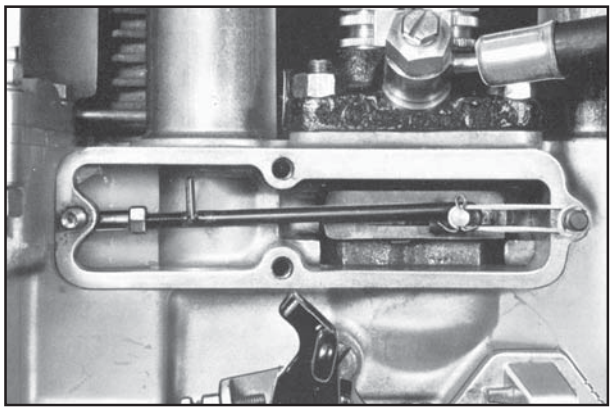
Controllo P.M.S.

Con pistoni ai rispettivi **P.M.S.** di compressione controllare che le freccie poste sul convogliatore aria coincidano con i punti **P.M.S.** sul volano (fig. 83).

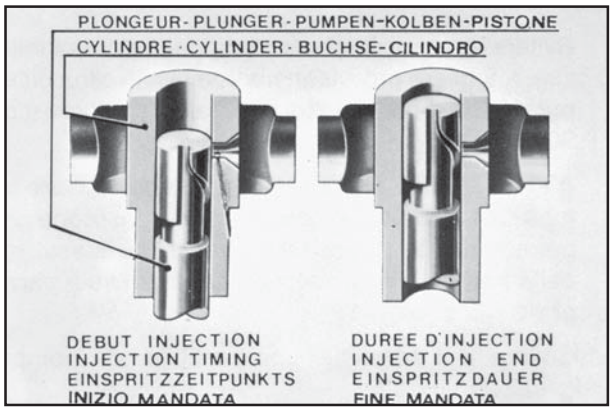
Dovendo sostituire il volano procedere alla stampigliatura dei riferimenti secondo le istruzioni di cui sopra.



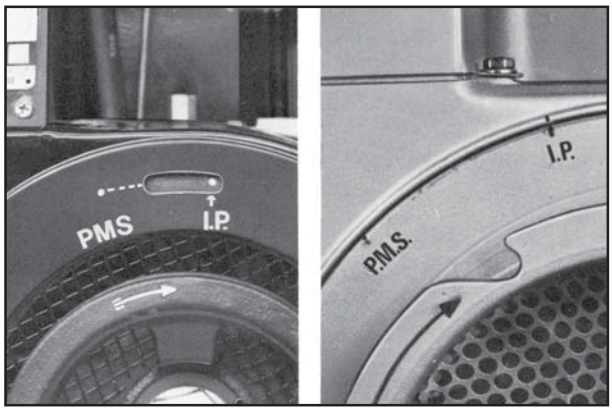
84



85



86



87

Controllo iniezione

1. Collegare il serbatoio combustibile alla pompa iniezione

2. Portare la leva acceleratore in posizione di max e il pistone lato volano all'inizio della compressione (cilindro nr. 1).

! Tutte le operazioni vanno eseguite con asta cremagliera in posizione di lavoro per annullare il ritardo causato dalla tacca sul pompante della pompa iniezione.

3. Montare sul raccordo di mandata della pompa (lato volano) l'attrezzo speciale cod. **00365R0940** come indicato in fig. 84.

4. Inserire un elastico (fig. 85) per eliminare la tensione della molla.

5. Ruotare lentamente il volano fino a quando la colonna di gasolio all'interno dell'attrezzo speciale si muove, questo è l'istante di inizio pompata statico.

Questo è l'istante di inizio pompata della pompa iniezione (fig. 86) e il riferimento **P.M.S.** indicato sul convogliatore aria deve coincidere con quello **IP** stampigliato sulla periferia del volano (fig. 87).

Se il riferimento **IP** cade prima della tacca, sul convogliatore aria, l'iniezione è troppo anticipata per cui occorre smontare la pompa iniezione e aggiungere spessori (guarnizioni) tra flangia pompa e basamento.

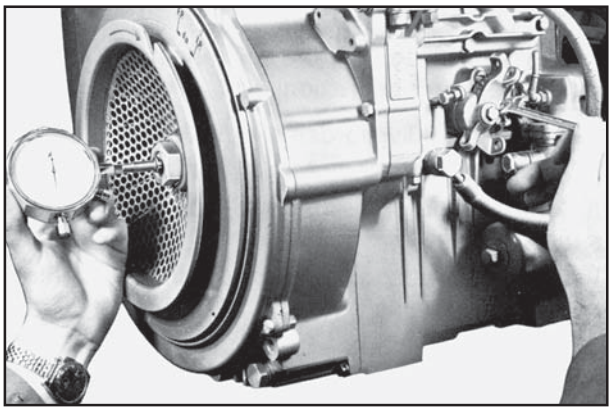
Se il riferimento **IP** cade dopo la tacca P.M.S., l'niezione è troppo ritardata e occorre fare l'operazione inversa.

Tenere presente che ogni **0,1 mm.** di spessore sotto la pompa corrisponde a **2,5 mm.** di rotazione del volano.

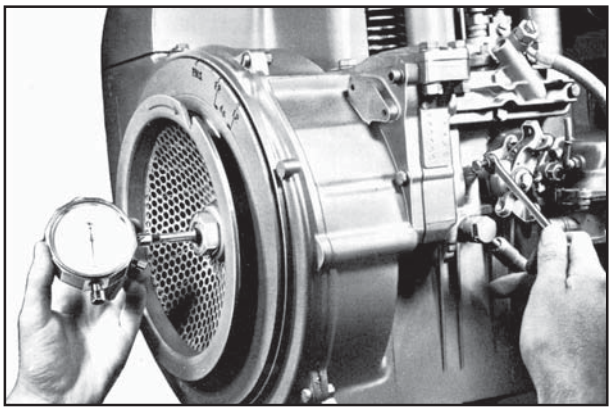
Ripetere l'operazione anche sul secondo pompante.

In caso di sostituzione del volano determinare il **P.M.S.** di compressione dei pistoni come indicato a pag. 40 e l'inizio pompata secondo la seguente tabella:

I.P.	Ø volano
26° = 53,5 mm	236 mm



88



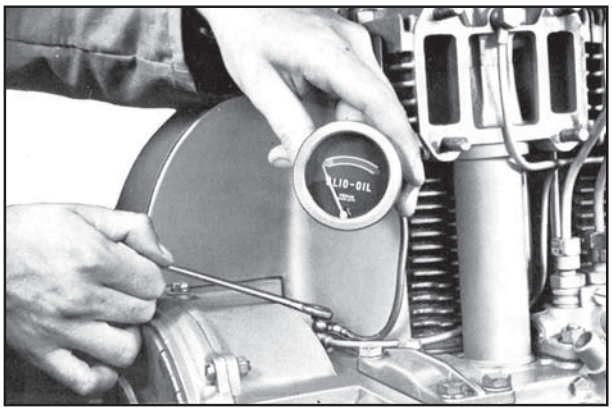
89

Regolazione giri

1. Con motore caldo registrare il regime minimo a **1000 giri/1'** (fig. 88) ed il massimo a vuoto (fig. 89) a:
   3150 giri/min per i motori a 3000 giri/min
   3750 giri/min per i motori a 3600 giri/min
2. Arrestare il motore.
3. Smontare gli iniettori, pulire accuratamente i fori dei polverizzatori, controllare le tarature e rimontarli.
4. Registrare il gioco tra valvole e bilancieri a motore caldo al valore di:

0,15 mm
aspirazione/scarico

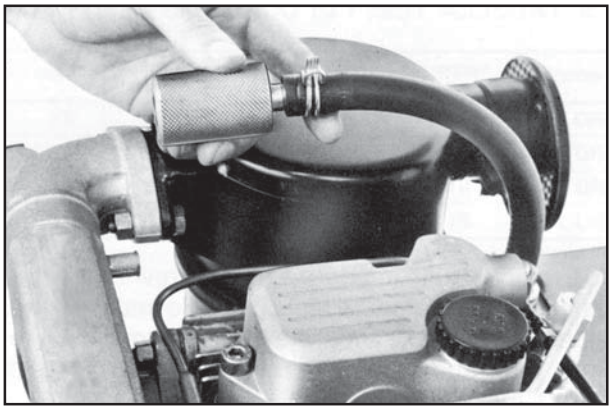
5. Rimontare i coperchi bilancieri con le guarnizioni di tenuta.



90

Controllo pressione olio

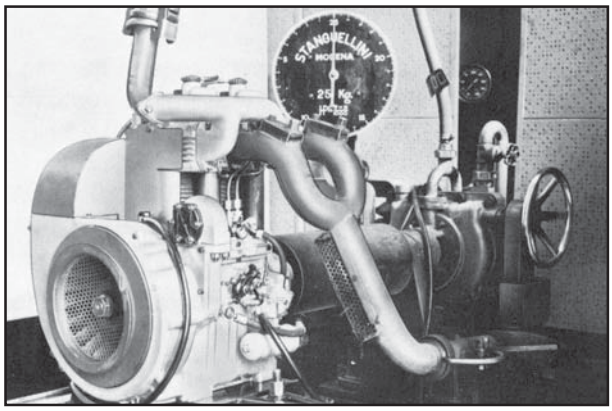
1. Togliere il raccordo dal foro di presa olio ai bilancieri e collegarvi un manometro con scala da **0** a **8 kg/cm²** (fig. 90).
2. Avviare il motore, portarlo al regime di **3000 giri/1'** ed attendere che la temperatura dell'olio raggiunga 70 ÷ 80°C.
3. Con motore a **3000 giri/1'** a vuoto la lancetta del manometro dovrà trovarsi oltre metà scala; corrispondente alla pressione di **3 ÷ 4 kg/cm².**
   Tale pressione tenderà a stabilizzarsi a **2 ÷ 3 kg/cm²** con motore funzionante a pieno carico e temperatura olio superiore a 70 ÷ 80°C.
4. Disporre il motore al minimo, la pressione non dovrà scendere al di sotto di **1 kg/cm²** con temperatura olio superiore a **80°C.**



91

Controllo perdite olio

1. Togliere il tubo di recupero gas di sfiato dal collettore aspirazione e chiuderlo con un tappo (fig. 91).
2. Avviare il motore e farlo funzionare per qualche minuto. Per la pressione che si formerà nel basamento, eventuali trafilamenti o perdite di olio saranno evidenziate.
3. Ricollegare il tubo recupero gas di sfiato al collettore aspirazione.

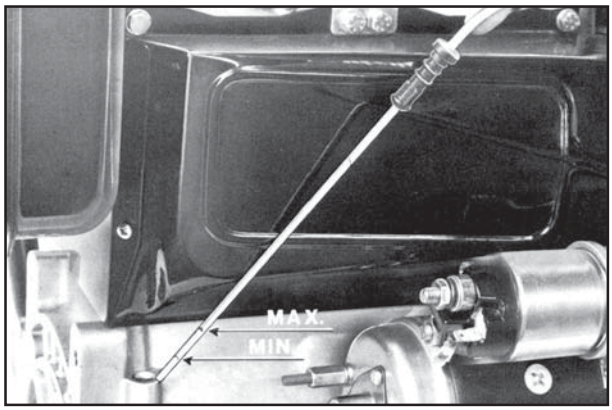


92

Prova motore al freno

Dopo aver piazzato il motore sul freno (fig. 92), eseguire le seguenti operazioni:

1. Controllare il livello dell'olio (fig. 93).
2. Mettere in moto il motore al minimo.
3. Controllare la pressione dell'olio sul manometro (fig. 90).
4. Eseguire il rodaggio prescritto prima del controllo della massima potenza.

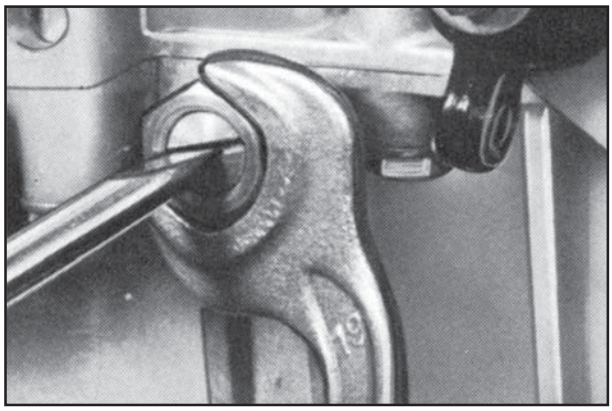


93

Tabella dei rodaggi:

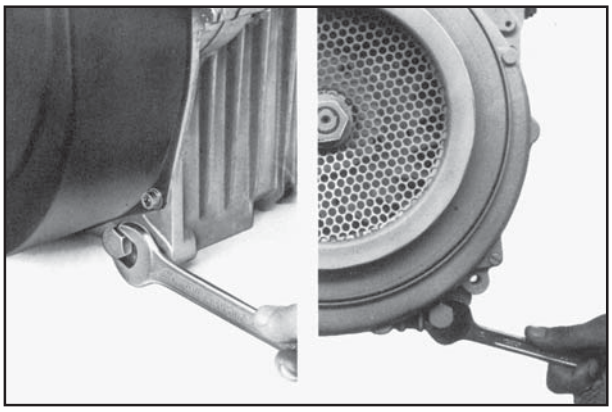
Tempo (min)	Giri/min	Carico
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	3000/3600	30%
30	3000/3600	50%
30	3000/3600	70%
5	3000/3600	100%

Vedere le curve di potenza a pag.12

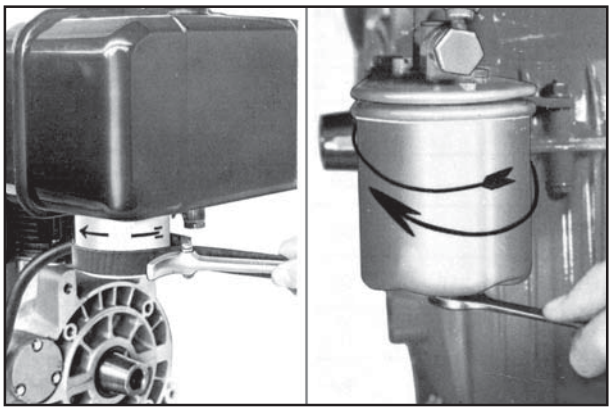


94

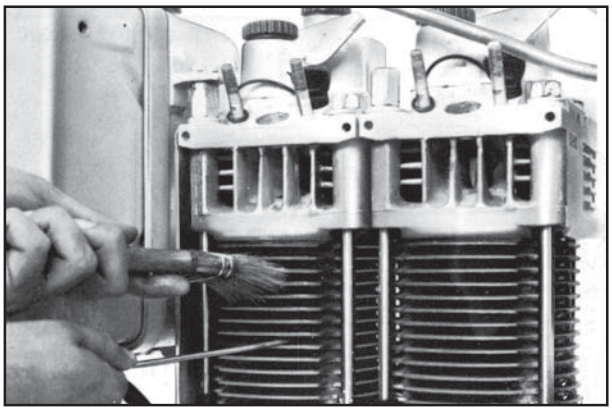
! Per accertarsi, senza attrezzatura, che la taratura, sia esatta, effettuare alcune accelerate a vuoto, controllando il fumo allo scarico.
La mandata di gasolio è corretta quando gli scarichi risultano leggermente increspati di fumo; per la corretta registrazione agire sulla vite di registro (fig. 94).



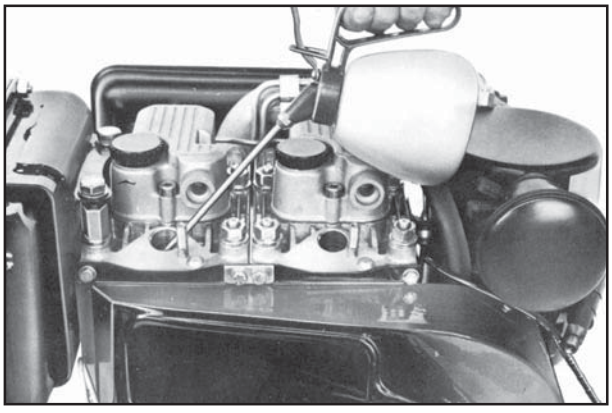
95



96



97



98

Conservazione

I motori da immagazzinare per oltre 30 giorni devono essere così preparati:

Protezione temporanea (1÷6 mesi)

- Far funzionare a vuoto al minimo per 15 minuti.
- Riempire il carter con olio di protezione MIL-1-644-P9 e operare per 5/10 minuti a ¾ della velocità massima.
- A motore caldo svuotare la coppa (fig. 95) e riempire con olio nuovo normale.
- Togliere la fascetta e sfilare il tubo dal filtro combustibile e svuotare il serbatoio
- Se il filtro combustibile appare sporco o intasato, smontarlo e sostituirlo (fig. 96).
- Pulire accuratamente le alette, cilindro e testa (fig. 97). Sigillare, con nastro adesivo, tutte le aperture.
- Togliere l'iniettore, versare un cucchiaio di olio SAE 30 nel cilindro (fig. 98) e ruotare a mano per distribuire l'olio. Rimontare l'iniettore.
- Spruzzare olio SAE 10W nel condotto di scarico e aspirazione, bilancieri, valvole, punterie, ecc. e proteggere con grasso i particolari non verniciati.
- Avvolgere con tela di plastica.
- Conservare in ambiente secco, possibilmente non a diretto contatto con il suolo e lontano da linee elettriche ad alta tensione.

Protezione permanente (superiore a 6 mesi)

- Oltre alle norme precedenti è consigliabile:
  Trattare il sistema di lubrificazione e di iniezione e le parti in movimento con olio antiruggine con caratteristiche MIL-L 21260 P10 grado 2, SAE 30 (Es. ESSO RUST - BAN 623 -AGIP, RUSTIA C. SAE 30) facendo girare il motore rifornito di antiruggine e scaricando l'eccesso.
- Ricoprire le superfici esterne non verniciate di antiruggine con caratteristiche MIL-C-16173D - grado 3 (Es. ESSO RUST BAN 398 AGIP, RUSTIA 100/F).

Preparazione per la messa in servizio

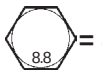
- Pulire l'esterno.
- Togliere protezioni e coperture.
- A mezzo solvente o sgrassante appropriato togliere l'antiruggine dall'esterno.
- Smontare l'iniettore, ruotare l'albero motore di alcuni giri quindi scaricare l'olio contenente l'elemento protettivo.
- Controllare taratura iniettore, giochi valvole, serraggio testa, e filtro aria.

Accoppiamenti	Gioco (mm)	Limite (mm)
Albero a camme - alloggiamento coperchio distribuzione	0,017÷ 0,047	0,1
Albero a camme - alloggiamento basamento superiore	0,015÷ 0,048	0,1
Apertura segmenti compressione	0,30 ÷ 0,50	0,8
Apertura segmenti raschiaolio	0,25 ÷ 0,40	0,7
Biella e spinotto	0,023 ÷ 0,038	0,07
Bilanciere e perno	0,030 ÷ 0,056	0,15
Perno di banco e bronzina	0,010 ÷ 0,060	0,15
Perno ingranaggio comando pompa olio - alloggiam. basamento	0,030 ÷ 0,065	0,115
Rotore pompa olio e alloggiamento	0,094 ÷ 0,144	0,294
Spinotto e pistone	0,002 ÷ 0,008	0,05
Testa biella e bronzina	0,020 ÷ 0,072	0,17
Valvola e guida aspirazione	0,030 ÷ 0,050	0,1
Valvola e guida scarico	0,045 ÷ 0,065	0,1

Registrazioni	MIN (mm)	MAX (mm)
Gioco valvole	0,15	0,15
Incassatura valvole	0,9 ÷ 1,1	1,8
Spazio nocivo	0,25	0,35
Sporgenza iniettori	2,25	2,75

Giochi assiali	MIN (mm)	MAX (mm)
Albero a gomiti	0,10	0,20
Albero a camme	0,10	0,20
Perno pompa olio	0,01	0,05

Coppie di serraggio	kgm	(Nm)
Basamento	1,3	(12,8)
Biella	3,8 ÷ 4,0	(37,3 ÷ 39,3)
Bullone lato presa di moto	25	(245,5)
Coperchio distribuzione	1	(9,8)
Coppa olio	1,3	(12,8)
Iniettori	2,3	(22,6)
Pompa iniezione	2,3	(22,6)
Coperchio pompa olio	0,6	(5,9)
Teste	5	(49)
Volano	28	(274,9)

Coppie di serraggio viti standard						
Denominazione	 **= 8.8** **R ≥ 800 N/mm²**		**= R10 = 10.9** **R ≥ 1000 N/mm²**		**= R12 = 12.9** **R ≥ 1200 N/mm²**	
Diametro x passo **mm**	**Nm**	**kgm**	**Nm**	**kgm**	**Nm**	**kgm**
4 x 0,70	3,6	0,37	5,1	0,52	6	0,62
5 x 0,80	7	0,72	9,9	1,01	11,9	1,22
6 x 1,00	12	1,23	17	1,73	20,4	2,08
7 x 1,00	19,8	2,02	27,8	2,84	33	3,40
8 x 1,25	29,6	3,02	41,6	4,25	50	5,10
9 x 1,25	38	3,88	53,4	5,45	64.2	6,55
10 x 1,50	52,5	5,36	73,8	7,54	88.7	9,05
13 x 1,75	89	9,09	125	12,80	150	15,30
14 x 2,00	135	13,80	190	19,40	228	23,30
16 x 2,00	205	21,00	289	29,50	347	35,40
18 x 2,50	257	26,30	362	37,00	435	44,40
20 x 2,50	358	36,60	504	51,50	605	61,80
22 x 2,50	435	44,40	611	62,40	734	74,90
24 x 3,00	557	56,90	784	80,00	940	96,00

LOMBARDINI

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357
E-MAIL: atl@lombardini.it
Internet: http://www.lombardini.it

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.
Lombardini se rèserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.
Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini .
Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.
La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.